



Joana Isabel Martins Galhardas de Moura

Licenciada em Arquitectura Paisagista,
Pós-graduada em *Design*

DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIAS PARA A APLICAÇÃO DE HIDROCOLÓIDES A TÉCNICAS CULINÁRIAS DE VANGUARDA

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre
em Ciências Gastronómicas

Orientador: Prof. Doutora Paulina Mata,
Professora Auxiliar, FCT/UNL

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Ana Lourenço, Professora Auxiliar, FCT/UNL
Arguentes: Prof. Doutora Conceição Loureiro Dias, Professora Catedrática,
ISA/UTL;
Chef José Avillez, Restaurante Belcanto
Vogal: Prof. Doutora Paulina Mata, Professora Auxiliar, FCT/UNL



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Setembro 2011



Joana Moura

**DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIAS PARA A APLICAÇÃO DE HIDROCOLÓIDES A
TÉCNICAS CULINÁRIAS DE VANGUARDA**

2011

Copyright © Joana I. M. Galhardas de Moura, FCT/UNL e UNL

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

A vida é uma fantástica aventura de encontros humanos e gastronómicos, conjugada com o desejo de partilhar ideias e afectos.

Comer e cozinhar são actividades básicas e necessárias, com largo impacto social e cultural, onde a capacidade de seduzir tem também o seu lugar.

Depois de ter abandonado a arquitectura e “fugido” para Paris, para fazer um curso de cozinha, voltei para iniciar um novo e inesperado percurso que se veio a revelar aliciante, trazendo-me hoje até aqui. Mas a aventura ainda não terminou e o caminho faz-se caminhando...

Esta tese surge da necessidade de partilhar o trabalho iniciado há 6 anos, numa área inovadora das ciências gastronómicas e em circunstâncias serendipíticas, que tem sido bem complementado por várias formações, entre estas, o curso de Mestrado em Ciências Gastronómicas.

“*se hace camino al andar*”, poeta castelhano – António Machado

AGRADECIMENTOS

Para a realização desta dissertação foi de grande importância todo o apoio que recebi por parte daqueles que me rodearam.

Em primeiro lugar quero agradecer à minha orientadora, Professora Doutora Paulina Mata, pela apoio e amizade, ensinamentos, disponibilidade, interesse, partilha de conhecimentos e experiências, que me tem acompanhado em todo o meu percurso, desde o “dia” que decidi mudar de rumo profissional.

À Professora Doutora Maria da Conceição da Silva Loureiro Dias, por me ter aberto as portas do seu laboratório, pelo apoio, amizade, disponibilidade, entusiasmo, partilha de conhecimentos e experiências ao longo destes anos de Cooking.Lab.

Ao Professor Fernando Santana, pela amizade, apoio e interesse demonstrado no acompanhamento do crescimento da Cooking.Lab e meu desenvolvimento profissional.

À Iberagar, ao Eng^o Sérgio Torras e a todos os seus funcionários, pelo apoio e ajuda na realização dos testes reológicos de Agar, em especial ao Eng^o Joaquim Sardinha e Eng^a Dina Rodrigues, por toda a disponibilidade, conhecimentos transmitidos e apoio na realização da análise de agares.

A toda a equipa da Cooking.Lab (Magui, Catarina, PAC, SuD, Fu, CatDP e SuC) e habitantes da “casinha de madeira ao pé do portão da ponte”, pelo apoio, amizade e companheirismo.

À Rita Silva, amiga e fotógrafa, que tem acompanhado este e outros trabalhos da Cooking.Lab, pela disponibilidade, apoio, companheirismo e entusiasmo para abraçar novos projectos e desafios.

A todos os meus amigos, em especial ao Gonçalo Rebelo pela amizade, apoio, paciência e disponibilidade sempre para ajudar.

E finalmente, à minha família...

Aos meus pais agradeço todo o amor e carinho, apoio e confiança que sempre demonstraram, mesmo quando não perceberam porque decidi mudar o meu rumo profissional de vida... “mas a culpa foi vossa”... resultado de todos os valores, ensinamentos que sempre me transmitiram, para que procurasse ir sempre mais além!

À minha querida mana (Tita) pela paciência e apoio incondicional, sempre e em especial com todo o projecto do livro.

Ao cunhadinho (“o melhor do mundo”), queria agradecer todo o apoio, carinho e amizade demonstrados.

Às minhas queridas tias, Leninha e Eduarda (segundas mães), pela enorme paciência e apoio, carinho e amor incondicional.

À minha querida avó Lena, que já não está entre nós, e que sei que gostaria muito de ter podido assistir a mais esta etapa da minha vida.

Ao João, pela paciência, apoio incondicional (mesmo nas tarefas mais chatas que lhe calham sempre a ele), incentivo e amor.

RESUMO

Nas últimas décadas ocorreu uma grande mudança na alta cozinha. Surgiram vários movimentos caracterizados por novas linguagens e abordagens e pela introdução de ingredientes e técnicas inovadores.

Este trabalho foi apoiado pela comunidade científica e contribuiu para iniciar um processo de consciencialização relativo à importância do conhecimento aprofundado de ingredientes e processos na optimização destes, na qualidade final e na eficácia do processo criativo. Factores determinantes numa área de actividade em expansão, com um peso crescente na economia e onde a exigência é cada vez maior.

Os resultados deste trabalho foram alvo de grande acompanhamento pelos *media* em que foi destacada a contribuição do conhecimento científico, e particularmente da Gastronomia Molecular, para a optimização de técnicas tradicionais e o desenvolvimento de técnicas inovadoras.

Vários hidrocolóides, devido às suas especificidades, foram a base do desenvolvimento de produtos e técnicas. Contudo, a sua utilização eficiente exige novas metodologias de trabalho. Dadas as características dos grupos profissionais envolvidos no processo de transferência de conhecimento há que desenvolver processos eficientes de comunicação e formação. É neste contexto que surge esta tese. O trabalho apresentado tem como base uma experiência de seis anos com técnicas envolvendo hidrocolóides e em várias iniciativas para a transferência de conhecimentos e tecnologia para a cozinha profissional. O objectivo foi desenvolver uma ferramenta que contribua para facilitar a utilização de um conjunto de hidrocolóides por cozinheiros profissionais ou amadores.

Na primeira parte (Capítulo I: 1.1.), caracterizam-se os movimentos culinários recentes e o contexto em que foram desenvolvidas as técnicas envolvendo hidrocolóides.

No Capítulo I: 1.2., aborda-se o tema da transferência de tecnologia e os principais problemas associados.

No Capítulo II: 2.1., apresenta-se e fundamenta-se o trabalho realizado na produção do livro “Cozinha com Ciência e Arte”.

O Capítulo II: 2.2., refere-se ao trabalho realizado, em colaboração com a empresa *Iberagar*, para caracterização de um conjunto de agares disponíveis no mercado.

Palavras-Chave: Cozinha e Ciência, Gastronomia Molecular, Novos Movimentos Culinários, Novas Técnicas de Cozinha, Hidrocolóides, Transferência de Tecnologia, “Cozinha com Ciência e Arte”, Agar.

ABSTRACT

In recent decades there has been a major shift in haute cuisine. Movements characterized by the emergence of several new languages and approaches have emerged, with the introduction of ingredients and techniques.

This work was supported by the scientific community and helped to start a process of awareness on the importance of thorough knowledge of ingredients and the optimization of processes in the final quality and effectiveness of the creative process. Determining factors in a growing area of activity, with a growing economy and where the demand is increasing.

The results of this study has been subject of media monitorization, which highlighted the contribution of scientific knowledge, and particularly of Molecular Gastronomy, for the optimization of traditional techniques and the development of innovative techniques.

Several hydrocolloids, due to its specificities, were the basis for development of products and techniques. However, its efficient use requires new working methods. Given the characteristics of professional groups involved on the transfer of knowledge the development of effective communication processes and training strategies were required. It is in this context that this thesis was developed. The work presented is based on an experience of six years with hydrocolloids and techniques using them and various initiatives of knowledge and technology transfer. The aim was to develop a tool to help and facilitate the use of a range of hydrocolloids among professional and amateur cooks.

The first part (Chapter I: 1.1), characterizes the recent culinary movements and the context in which the techniques involving hydrocolloids were developed.

Chapter I: 1.2., Addresses the issue of technology transference and the main problems associated.

Chapter II: 2.1., Presents and builds on the work done in producing the book: Cooking with Science and Art.

Chapter II: 2.2. Refers to the work done in collaboration with the Iberagar company, to characterize a set of commercially available agars.

Keywords: *Kitchen and Science, Molecular Gastronomy, New Cooking Movements, New Techniques, Cooking, Hydrocolloids, Technology Transference, "Cooking with Science and Art," Agar.*

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	v
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE	
ÍNDICE QUADROS	xi
ÍNDICE FIGURAS	xii

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

1.1. EVOLUÇÃO DA COZINHA MODERNA	1
1.1.1. Enquadramento	1
1.1.2. Evolução da Cozinha Desde o Início Século XX	1
1.1.3. Relação entre Ciência e Cozinha	7
1.1.3.1. Gastronomia Molecular	7
1.1.3.2. Relação entre Ciência e Cozinha em Portugal	11
1.1.4. Cozinha e Arte	13
1.2. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A COZINHA MODERNA	16
1.2.1. Uso de Texturantes Alimentares ao Longo dos Tempos	17
1.2.2. Introdução de “Novos” Hidrocolóides e Técnicas na Cozinha Criativa	20
1.2.2.1. Principais Dificuldades Associadas ao Processo de Transferência de Tecnologia para a Cozinha	23
1.2.2.2. Aceitação de “Novos” Ingredientes e Técnicas	24

CAPÍTULO II – MATERIAIS E MÉTODOS DE DISCUSSÃO

2.1. O LIVRO: “COZINHA COM CIÊNCIA E ARTE”	31
2.1.1. Objectivos	31
2.1.2. Estrutura Geral do Livro	32
2.1.3. Selecção de Hidrocolóides a Incluir no Livro	34
2.1.4. Como Tornar a Informação Acessível	35
2.1.4.1. Informação sobre a Origem e Propriedades dos Hidrocolóides	35
2.1.4.1.1. Alginato de Sódio - versão inicial do texto	35
2.1.4.1.2. Alginato - versão simplificada para inclusão no livro	39
2.1.4.2. <i>Kit</i> de Utensílios que Acompanha o livro	42
2.1.4.3. Pesagens e Medições	43
2.1.4.4. Desenvolvimentos de um <i>Kit</i> de Hidrocolóides	43
2.1.4.5. Construção do Receituário	45

2.1.4.5.1. Princípios Básicos da Escrita de Receitas	45
2.1.4.5.2. Estilo das Receitas	46
2.1.4.5.3. Desenvolvimento das Receitas	47
2.1.4.5.4. Fotografia e Ilustrações	51
2.1.5.6. Construção de um Glossário	55
2.2. AGAR: CARACTERIZAÇÃO E SUA RELAÇÃO COM AS PROPRIEDADES ORGANOLÉPTICAS	57
2.2.1. Agar – Generalidades	57
2.2.2. Aplicações na Cozinha	59
2.2.3. Caracterização e Avaliação de Agares Seleccionados	61
2.2.3.1. Introdução	61
2.2.3.2. Análise das Características Técnicas das Diversas Amostras de Agar	62
2.2.3.2.1. Análises Efectuadas e suas Características	62
2.2.3.2.2. Análise de Características Sensoriais	71
2.2.3.3. Conclusões	73
<hr/>	
<u>CAPÍTULO III</u> – CONCLUSÕES FINAIS	75
<hr/>	
BIBLIOGRAFIA	79
<hr/>	
ANEXOS	85

ÍNDICE QUADROS

Quadro 1 - Códigos CE dos hidrocolóides de utilização mais comum na cozinha criativa	27
Quadro 2 - Produtos alimentares de supermercado, respectiva composição em ingredientes e respectivos aditivos alimentares	28
Quadro 3 - Esquema geral do livro	33
Quadro 4 - Alguns hidrocolóides e sua aplicação na cozinha de vanguarda	34
Quadro 5 - Propriedades e características mais relevantes dos hidrocolóides escolhidos	35
Quadro 6 - Composição de alginatos extraídos de espécies de algas diferentes	38
Quadro 7 - Quadro resumo do livro, com as características e propriedades do alginato	41
Quadro 8 - <i>Kit</i> ingredientes da marca <i>Home Chef</i> desenvolvido para acompanhar o livro	44
Quadro 9 - Lista de receitas incluídas no livro	47
Quadro 10 - Resumo das características e propriedades gerais do agar	60
Quadro 10 - Exemplo de medição de <i>Mesh</i>	62
Quadro 11 - Espécies de algas agarófitas e sua proveniência	66
Quadro 12 - Características de agar obtido de diferentes géneros de algas	66
Quadro 13 - Resultado dos testes de caracterização de agar <i>food grade</i> (marcas: <i>Texturas</i> , <i>Sosa</i> , <i>Kalys</i>)	69
Quadro 14 - Caracterização de agares “tipo” da <i>Iberagar</i>	69
Quadro 15 - Resultado dos testes de caracterização de agares seleccionados da marca <i>Iberagar</i>	69
Quadro 16 - Estudo comparativo dos agares seleccionados – marcas comerciais <i>food grade</i> e <i>Iberagar</i>	70
Quadro 17 - Folha de prova e classificação sensorial dos géis de agar	72
Quadro 18 - Pontuações resultantes da análise das folhas de prova	72

ÍNDICE FIGURAS

Fig.1 - Ferran Adrià	2
Fig.2 - Conceito para o prato <i>Sound of the Sea</i> no restaurante <i>The Fat Duck</i> do chef Heston Blumenthal	2
Fig.3 - Léxico Gastronómico <i>El Bulli</i>	3
Fig.4 - Heston Blumenthal, capa do livro <i>In Search of Perfection</i>	4
Fig.5 - Grant Achatz, restaurante <i>Alinea</i>	4
Fig.6 - Pinças e hastes que substituem os talheres no restaurante <i>Alinea</i>	4
Fig.7 - René Redzepi, restaurante <i>NOMA</i>	5
Fig.8 - Técnicas novas em cozinha; espumas feitas com sifão e congelamento com azoto líquido	5
Fig.9 - Refeição típica asiática (neste caso Nipónica), constituída por uma grande diversidade de iguarias	6
Fig.10 - Nicolas Kurti	7
Fig.11 - Hervé This	8
Fig.12 - Pierre Gagnaire e Hervé This	9
Fig.13 - Liofilização de sumos de frutas e legumes	10
Fig.14 - Gelados realizados com a técnica do azoto líquido	11
Fig.15 - Daniel Spoerri, <i>Eaten by Visitors of the Biennial of Sydney</i> , 1979	13
Fig.16 - Alguns pratos do Menu de Degustação de 2009, do restaurante <i>El Bulli</i>	14
Fig.17 - Bombons de isomalte, com recheios de azeite e <i>praliné</i>	15
Fig.18 - Sobremesa com três texturas, apresentado pela <i>Cooking.Lab</i> nos encontros: <i>Science, Art et Cuisine</i> , Paris 2009	17
Fig.19 - Aspecto comum a muitos hidrocolóides introduzidos recentemente na cozinha	17
Fig.20 - Alga vermelha de onde é extraído o agar	18
Fig.21 - <i>Noodles</i> de agar, obtidos através de uma técnica utilizando um instrumento tradicional na cozinha Japonesa, o <i>Totokoroten</i>	18
Fig.22 - Bolo de konjac	19

Fig.23 - Sobremesa irlandesa, feita a partir de algas de onde se extraem as carrageninas	19
Fig.24 - Peter Barham e Heston Blumenthal	20
Fig.25 - Linha Texturas criada por Albert e Ferran Adrià para a marca <i>ElBulli</i>	20
Fig.26 - Prato do El Bulli, composto por gelatina quente e gelado - Gelado de <i>roquefort</i> com gelatina quente de maçã e limão	21
Fig.27 - Esferificação directa	21
Fig.28 - Esferificação inversa	21
Fig.29 - Falsas azeitonas, <i>El Bulli</i>	22
Fig.30 - Raviolli de ervilha, <i>El Bulli</i>	22
Fig.31 - Salmão escalfado com gel de alcaçus, <i>The Fat Duck</i>	22
Fig.32 - Gelado incendiado, <i>The Fat Duck</i>	22
Fig.33 - Chá quente e frio, <i>The Fat Duck</i>	23
Fig.34 - Exemplos de rótulos, de produtos alimentares que contêm na sua composição, alguns dos hidrocolóides, utilizados em cozinha criativa	29
Fig.35 - Capa do livro Cozinha com Ciência e Arte, editado pela Bertrand, Lda	31
Fig.36 - Estrutura molecular dos alginatos	37
Fig.37 - Ácido manurónico (M) e ácido gulurónico (G)	37
Fig.38 – Diferentes zonas das cadeias dos alginatos	37
Fig.39 - Esquema ilustrativo do processo de gelificação do Alginato e analogia sugerida para facilitar a compreensão	38
Fig.40 - Exemplos da técnica de esferificação utilizando o alginato	40
Fig.41 - Caixa com <i>kit</i> de utensílios que acompanha o livro	42
Fig.42 - Utensílios pertencentes ao <i>kit</i> que acompanha o livro	43
Fig.43 - <i>Kit</i> ingredientes criado para o livro	43
Fig.44 - Molde de alginato para a realização dos mini legumes	48
Fig.45 - Legumes com sabor a fruta	48
Fig.46 – Água Mágica	48
Fig.47 – <i>Lollipops</i>	49

Fig.48 – Cerejas de <i>Foie</i>	49
Fig.49 - Areia de Baba de Camelo	50
Fig.50 - <i>Soil</i>	50
Fig.51 - Trufas de Batata	51
Fig.52 - Espuma de Cerveja Preta	52
Fig.53 -Ervilhas Aromáticas	53
Fig.54 - Exemplo da composição de uma folha impar e par pertencente ao receituário do livro	54
Fig.55 - Estrutura molecular da agarose	58
Fig.56 - “ <i>Spaghetti</i> ” feitos com sumos de legumes (couve roxa, beterraba e cenoura) e agar	61
Fig. 57 - “ <i>Fettuccine</i> ” de caldo de peixe e agar	61
Fig.58 - Crivos para medição do <i>Mesh</i>	62
Fig.59 - Medição do <i>Kobe</i> , método <i>Nikkan-Sui</i>	63
Fig.60 - Medição turbidez	63
Fig.61 - Medição da cor	63
Fig.62 - Medição da viscosidade	64
Fig. 63 - Medição do pH	64
Fig. 64 - Medição da transparência do gel	64
Fig. 65 - Medição do ponto de gelificação	64
Fig. 66 - Mufla utilizada para a realização do teste das cinzas e humidade	65
Fig. 67 - Amostras de prova	72
Fig. 68 - Aplicação numa criação Cooking.Lab da receita da “folha de mel” – <i>Cannelloni</i> de mel com recheio de creme de <i>mascarpone</i> com <i>topping</i> de granola, utilizando o agar AFM	73

1.1. EVOLUÇÃO DA COZINHA MODERNA

1.1.1. Enquadramento

Nos últimos quinze anos houve uma profunda mudança na relação dos consumidores com os alimentos e nos processos de produção destes em pequena escala. Apareceram novos movimentos de cozinha, caracterizados por novas linguagens e abordagens, que foram introduzindo novas técnicas de cozinha. Este trabalho foi apoiado pela comunidade científica com investigação, transferência de tecnologia e reconhecimento científico, tendo-se estabelecido colaborações entre profissionais de cozinha e cientistas. Os resultados obtidos atraíram grande interesse e divulgação por parte dos *media*, o que motivou mais grupos de investigação de universidades a interessarem-se pelo tema.

Actualmente muitos *chefs* começam a tomar consciência de que conhecer os ingredientes a um nível mais aprofundado e de um ponto de vista científico, compreendendo os fenómenos físicos e químicos que ocorrem quando se cozinha, permite obter um importante *know how* que abre inúmeras possibilidades em termos de optimização de processos, qualidade final e eficácia no processo criativo.

1.1.2. Evolução da Cozinha Desde o Início do Século XX

Desde há séculos que os nomes mais conceituados da gastronomia, sentiram a necessidade de deixar o seu testemunho e o seu conhecimento para a posteridade. Grandes nomes, como Vatel (1631-1671) e Escoffier (1846-1935) (*Larousse Gastronomique*, 2001) usaram os meios de comunicação existentes na sua época, principalmente a escrita, para registar, divulgar e conferir permanência ao seu trabalho. O mesmo acontece com os cozinheiros da actualidade, existindo a mesma necessidade de divulgar trabalho e de registar criações. Os meios de comunicação são outros, evoluíram, permitindo um acesso à informação mais rápido e mais amplo, proporcionando assim uma enorme permuta de conhecimentos que, em pouco tempo, se propagam pelo mundo inteiro.

August Escoffier é um nome de referência na história da cozinha. No início do século XX fez um trabalho muito importante de codificação e documentação das bases da cozinha clássica francesa que passou a ser seguido por todos os cozinheiros. Mas no final dos anos 60 surgiu um movimento, dentro da cozinha francesa, denominado *Nouvelle Cuisine*, que representou uma grande mudança, e envolveu uma grande coragem e ousadia, ao introduzir na cozinha a interpretação pessoal das

receitas clássicas. Paul Bocuse é nome de referência, bem como Pierre e Jean Troisgros, Michel Guérard, Alain Chapel e Gaston Lenôtre (*Larousse Gastronomic, 2001*).

Os conceitos mudaram, novos caminhos foram abertos e os *chefs* começam a trabalhar alimentos mais frescos, a utilizar menos condimentos, a apresentar molhos mais leves e em quantidade mais reduzida, de forma a preservar o autêntico sabor dos alimentos. Os irmãos Troisgros revolucionam ainda o tipo de serviço, passando este a ser em prato individual, em oposição ao tradicional serviço em travessa, havendo assim mais espaço para a criatividade na decoração, e incorporando a arte visual no prato como um elemento sensorial. Nomes associados a este movimento nas décadas seguintes são: Pierre Gagnaire, Joel Robuchon, Alain Ducasse, Alain Passard, Marc Veyrat e Pierre Hermé (*This, 2006*).

Na década de 90 surge um novo movimento que teve uma enorme repercussão e que se prevê que marcará a história da cozinha, com o trabalho de um *chef* espanhol, Ferran Adrià, extremamente inovador na aproximação ao acto de cozinhar, à criatividade na cozinha e até à forma de abordar uma refeição (*Adrià, 1998*). A sua abordagem é completamente diferente de tudo o que era conhecido até então (*Svejenova et al., 2007*). O seu trabalho apoia-se em novas tecnologias e introduziu novas técnicas de suporte à criatividade na cozinha. Adrià influenciou outros *chefs*, de várias nacionalidades, que passaram a incluir no seu trabalho estas novas ferramentas e técnicas, mas sobretudo assumem também a liberdade de criar, obtendo assim resultados surpreendentes.



Fig.1 - Ferran Adrià (*Sabor Gourmet.com, 2011*)



Fig.2 - Conceito para o prato *Sound of the Sea* no restaurante *The Fat Duck* do Chef Heston Blumenthal (*Blumenthal, 2009*)

Este movimento recente, que se tem desenvolvido nos últimos quinze anos, tem tido várias designações, algumas das quais têm gerado polémica e discussão - “Cozinha de Vanguarda”, “Hiper-Moderna”, “Molecular”, “Criativa/Multisensorial” e “Tecno-Emocional”. Este último nome foi introduzido pelo jornalista espanhol Pau Arenós (*Arenós, 2007; Mesa Tendências, 2011*), sendo talvez o que melhor define esta cozinha de emoções, de diversão e de um prazer multifacetado, onde todos os sentidos estão envolvidos. O aspecto visual, as texturas e as temperaturas passam a ter um papel importante no despertar de sentimentos, memórias, nostalgia, conforto, euforia, enfim, emoções.

Esta nova cozinha reflecte a cultura, as vivências e as raízes de cada *chef*, tendo um cunho pessoal marcado. É caracterizada pela criatividade, que se exprime nos pratos apresentados e no assumir da sua autoria. Sendo uma cozinha de vanguarda, está no entanto frequentemente ligada ao saber fazer de cada região e à memória de pratos ancestrais.

Um outro aspecto interessante é que se passa a considerar que todos os produtos têm o mesmo valor gastronómico e assim, nos menus dos restaurantes de topo, surgem ingredientes que até há poucos anos seriam impensáveis, por serem considerados produtos de menor valor: certos peixes, como a sardinha e a cavala, órgãos e vísceras de animais como fígados e línguas e alguns tipos de legumes como a cherovia e a escorcioneira ou salsifi.

Este tipo de cozinha é também inovador em termos de conceitos e de técnicas, frequentemente resultantes de estudos com bases científicas e da utilização de novos equipamentos e ingredientes.

Quando se fala dos *chefs* que revolucionaram a cozinha dos últimos anos, surgem inevitavelmente os nomes de Ferran Adrià, Heston Blumenthal, Grant Achatz e René Redzepi cujos trabalhos pioneiros têm tido um grande impacto e influência na cozinha contemporânea. Estes *chefs* têm diferentes abordagens à cozinha, caracterizadas pela utilização de novas técnicas e por terem formas de pensar e criar muito diversas, que se reflectem nas suas obras.

Ferran Adrià, enquanto *chef*–proprietário do célebre restaurante El Bulli em Espanha, considerado durante quatro anos consecutivos (2006 a 2009) como o melhor do mundo (*Restaurant Magazine*, 2010), teve uma grande influência na evolução da cozinha dos nossos tempos. Em particular, o seu trabalho levou a que a cozinha passasse a ser encarada com mais liberdade e criatividade e alterou, de certa forma, os paradigmas associados a uma refeição num restaurante de topo. Tem no entanto um processo criativo em grande parte empírico, inventando cada prato com alguma rapidez (*Adrià et al*, 2006).

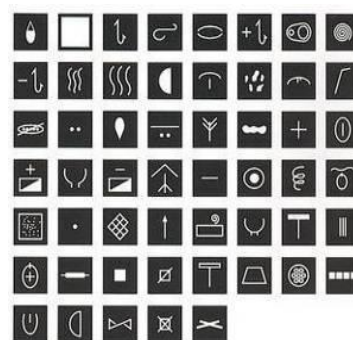


Fig.3 - Léxico Gastronómico El Bulli (Alicia e Elbullitaller, 2006)

Adrià optou também por registar e publicar regularmente as suas receitas, técnicas e conceitos subjacentes, assim como a codificação do seu processo criativo, transpondo para a cozinha metodologias e conceitos utilizados na área do design (*Adrià et al*, 2008).

Os seus livros foram muito rapidamente difundidos por todo o mundo, permitindo-lhe amplificar a sua influência, mas também assumir a autoria das suas criações. Tendo uma grande equipa com cozinheiros de todos os cantos do mundo, seria evidentemente difícil manter o “segredo” que durante muitos anos caracterizou a alta cozinha. Por outro lado, não sendo possível patentear pratos, esta tornou-se uma forma de assegurar a propriedade intelectual do seu trabalho e de alargar a nível mundial a sua importância e influência.

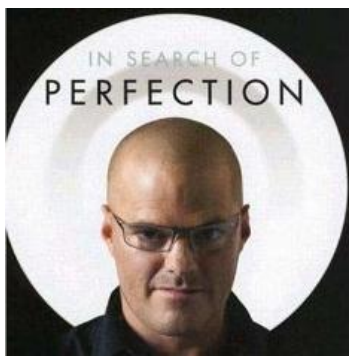


Fig.4 - Heston Blumenthal, capa do livro *In Search of Perfection* (Blumenthal, 2006)

Heston Blumenthal, chef inglês, cujo restaurante, The Fat Duck, deteve o título de melhor restaurante do mundo em 2005 (*Restaurant Magazine*, 2011), tem uma abordagem à cozinha bastante diferente da de Adrià. Trata-se de um processo fundamentado no conhecimento científico e na optimização do domínio das técnicas culinárias clássicas, sempre em busca da perfeição.

Para ele a criação de um prato consiste de um processo de investigação das características dos ingredientes que utiliza, explorando de uma forma sistemática os aromas, os sabores, as combinações, as texturas, e as técnicas, com o objectivo de conseguir a melhor maneira de cozinhar cada ingrediente de forma que este “brilhe” nas suas criações.

Blumenthal tem uma aproximação à cozinha muito científica e racional e, um pouco por isso, o processo de desenvolvimento dos seus pratos pode chegar a demorar alguns anos. Tendo a consciência de que a percepção de um prato é afectada por um conjunto de factores externos aos alimentos propriamente ditos, ele coloca uma certa ênfase na criação do efeito de surpresa e na *mise en scène*, que no seu trabalho têm um papel muito importante (Blumenthal, 2006 e 2009)

Grant Achatz é um *chef* americano com um trabalho amplamente reconhecido e muito particular. No restaurante *Alinea* em Chicago, as refeições são desenhadas com extremo rigor, desde a escolha e combinação dos ingredientes, sequência do menu, até à loiça do serviço de mesa, que em nada se assemelha ao tradicional. No seu



Fig.5 - Grant Achatz, restaurante *Alinea* (Achatz, 2008)

restaurante não existem talheres (que são substituídos por pinças ou hastes para o cliente colocar a comida directamente na boca), nem pratos convencionais, e todo o equipamento é desenhado especificamente para cada prato, de maneira a que o comensal possa interagir com a refeição da forma concebida pelo *chef* (Achatz, 2008).

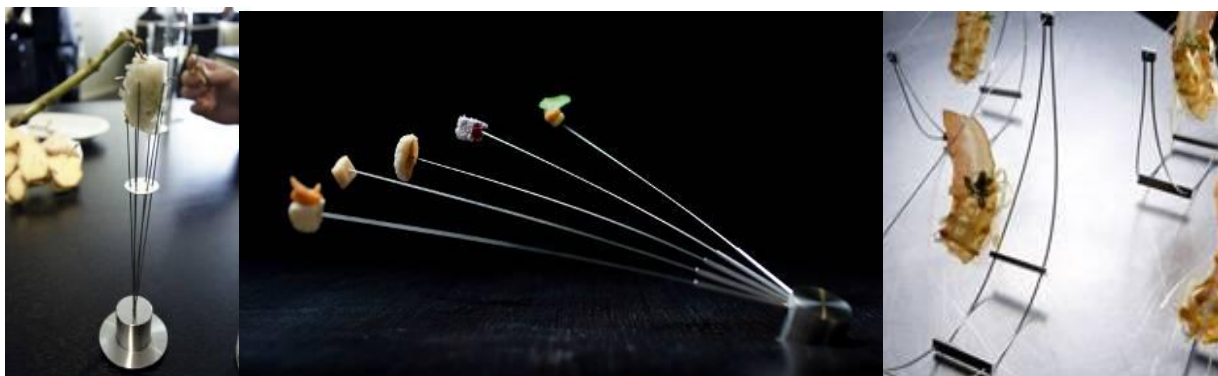


Fig.6 - Pinças e hastes que substituem os talheres no restaurante *Alinea* (Achatz, 2008)

René Redzepi, é o chef dinamarquês que detém o actual título de melhor restaurante do mundo (*Restaurant Magazine*, 2011). O seu restaurante NOMA, cujo nome deriva das palavras Nordisk Mad que significam “cozinha nórdica”, é o expoente máximo de um movimento muito actual que tem como base a ligação à natureza e a sustentabilidade, recorrendo a produtos locais e da época, com fortes referências à natureza e à cultura dos países nórdicos. Estes aspectos conjugados com o recurso a novas técnicas e tecnologias, de forma a optimizar resultados, permitem-lhe atingir um grande rigor e a perfeição, e apresentar um trabalho muito original, tornando a sua cozinha numa referência internacional (*Redzepi*, 2010).



Fig.7 - René Redzepi, restaurante NOMA (*Redzepi*, 2010)



Fig.8 - Técnicas novas em cozinha; espumas feitas com sifão e congelamento com azoto líquido (©Cooking.Lab)

Existem, claramente, técnicas, ingredientes e linhas condutoras semelhantes no tipo de cozinha praticada por Adriá, Blumenthal, Achatz e Redzepi. No entanto, a criatividade destes *chefs* manifesta-se através de aproximações e metodologias de trabalho muito distintas. Tal como vários pintores podem usar a mesma marca de pincéis e tintas, produzindo, contudo, obras bem diferentes, o mesmo acontece na cozinha, e o resultado final é consequência de vários factores bem mais relevantes e é algo de muito pessoal.

Com estes *chefs*, novas técnicas, nomeadamente as que recorrem à utilização de gelificantes, espessantes e emulsionantes, usados pela indústria alimentar há já muitos anos, são transpostas para a cozinha (de restaurantes e, mais recentemente, até para cozinhas domésticas)

como apoio à criatividade, de forma a permitir um efeito surpresa que se reflectirá na forma como o prato é percepcionado. Estes ingredientes são, na sua maioria, usados tradicionalmente há muitos séculos nalguns países, como é o caso do agar e do konjac na Ásia e das carrageninas na Irlanda. São extraídos de algas, plantas e tubérculos, e são o que as pessoas gostam de apelidar “produtos naturais”, embora nem sempre sejam percepcionados como tal. A utilização destes ingredientes pode trazer grandes vantagens, permitindo a criação de novas texturas ou a substituição de alguns

ingredientes mais tradicionais. No entanto, a boa utilização destas técnicas requer um conhecimento aprofundado das características de cada ingrediente e a introdução de novos métodos de trabalho. Tal leva a que surjam, por vezes, dificuldades na sua aplicação e os resultados possam ser decepcionantes, levando muitas pessoas a desistir ou a criticar estas técnicas. De facto, não são as técnicas em si que falham, a razão é o desconhecimento e falta de experiência de quem as aplica (Moura et al., 2011).



Fig.9 - Refeição típica asiática (neste caso Nipónica), constituída por uma grande diversidade de iguarias (Asanoya, 2011)

Nos restaurantes de vanguarda existe ainda um conceito que é importante abordar, o do menu de degustação. Uma refeição é normalmente composta por uma variedade de pratos, cuja sucessão é planeada com detalhe, com o objectivo de proporcionar ao comensal uma panóplia de combinações de sabores, temperaturas e texturas, de forma a estimular as papilas gustativas, os sentidos e a atenção, expondo-os sucessivamente a estímulos diferentes sem os “saturar” (Klosse et al, 2004). As degustações de pequenas porções, em cuja apresentação há uma grande preocupação estética,

permitem experienciar uma variedade de sabores, texturas e aromas, proporcionando uma enorme paleta de sensações, sendo as papilas gustativas, cérebro e outros sentidos, estimulados constantemente.

Quando se desenha um menu com uma grande quantidade de pratos, embora na sua maioria em pequenas porções, porque a ideia é a variedade e não a saturação, a qualidade é também um factor de extrema importância, tal como a satisfação e bem-estar do cliente. Num menu de degustação o equilíbrio da refeição é também um factor chave, sendo importante uma composição harmoniosa e nutricionalmente equilibrada. De facto, estes não são novos conceitos, os menus de degustação, que surgiram nos anos setenta com a *Nouvelle Cuisine* e têm vindo a evoluir, apresentam uma grande semelhança com os menus asiáticos.

Na cozinha de vanguarda há ainda uma grande preocupação com a qualidade dos produtos e cada vez mais com a sustentabilidade do meio ambiente (Redzepi, 2010). A utilização de vegetais e frutos da época, bem como de alimentos de grande qualidade e frescura, têm a primazia nas suas cartas. Os molhos pesados são substituídos por espumas, e espessantes como a farinha, são substituídos por ingredientes alternativos que permitem uma maior leveza, sabores menos alterados, mais genuínos (Raymundo, 2009/10). São também utilizadas novas técnicas e novos equipamentos que permitem transformar os alimentos de formas mais interessantes do ponto de vista nutricional e organoléptico, cozinhando-os de uma forma mais eficiente e mais saudável, como é o exemplo das cozeduras a baixas temperaturas. É assim uma cozinha menos pesada, com uma maior subtilidade, mais limpa, onde existe uma procura constante de obtenção dos sabores mais harmoniosos e originais ((Klosse et al, 2004; This, 2006).

Como a novidade é o que faz a notícia (e faz a diferença), nos últimos anos tem-se verificado um grande interesse dos *mídia* por estes trabalhos e, em paralelo, um despertar da criatividade e da audácia. Se a palavra “restaurante” tem origem no acto de restaurar forças, através da alimentação (*Larousse Gastronomic, 2001*), hoje também se pode contar com o restauro do espírito.

A cozinha contemporânea criativa/multisensorial desperta o interesse e a curiosidade de muitas pessoas e, em certos países, nomeadamente Espanha, tem-se assistido a um movimento crescente de turismo gastronómico, que até à data, era apenas característico de França. Hoje em dia, o turismo gastronómico é um factor muito importante para a economia espanhola e o Estado está perfeitamente consciente desse fenómeno, apoiando e incentivando este tipo de actividades.

1.1.3. Relação entre Ciência e Cozinha

A relação entre cozinha e ciência tem todas as condições para ser uma relação natural, mesmo fundamental. No entanto, nem sempre foi assim vista, e os profissionais de cozinha e de ciência andaram sempre um pouco de costas voltadas, excepto um ou outro caso pontual. Nos últimos anos começou, no entanto, a tomar-se consciência de que uma intersecção entre estes “dois mundos” era possível, desejável, útil e até interessante para ambos. Na verdade, conhecer os ingredientes com que se trabalha a um nível mais aprofundado e de um ponto de vista científico, bem como compreender os fenómenos físicos e químicos que ocorrem quando se cozinha, permite obter um importante *know-how* sobre a melhor forma de os confeccionar e combinar.

1.1.3.1. Gastronomia Molecular



Fig.10 - Nicolas Kurti (*Taller de Crítica Gastronómica, 2001*)

A pesquisa e compreensão da ciência por detrás dos processos culinários, teve início há vários séculos atrás. Nos séculos XVII a XIX, cientistas estudaram os alimentos e suas características, resultando em avanços científicos que tiveram um largo impacto na produção alimentar industrial (*This, 2009*). O campo de investigação das ciências dos alimentos esteve, contudo, sempre mais ligado à indústria alimentar e determinação da composição dos alimentos. Tradicionalmente, as principais aplicações das ciências dos alimentos têm sido no sentido de fornecer alimentos, seguros e nutritivos para as grandes massas, da forma mais eficiente e vantajosa do ponto de vista económico (*Roudot, 2004, Yek e Struwe,*

2008), enquanto que os fenómenos que ocorrem quando se cozinha, foram sempre negligenciados. Assim, o cozinheiro de casa ou de restaurante, não beneficiou dos avanços das ciências dos

alimentos. Ainda hoje o *chef* profissional, raramente utiliza conhecimentos de química e física para explicar, explorar e melhorar a sua cozinha (*This*, 2006).

No final dos anos 60 do século XX, *Nicolas Kurti*, físico húngaro, muito interessado em cozinha, proferiu a famosa frase: “*Penso que é uma triste constatação sobre a nossa civilização o facto de medirmos a temperatura na atmosfera do planeta Vénus e não sabermos o que se passa com os nossos soufflés*” (*Kurti e Kurti*, 1997).

Nos anos 80 ele, e o químico francês, *Hervé This*, igualmente interessado pelos fenómenos que ocorrem na cozinha, estudaram em colaboração várias técnicas culinárias, avaliando-as e explicando-as de uma forma científica, tendo os seus estudos e conhecimentos revolucionado a abordagem à cozinha. São eles as personagens chave, que vêm ajudar a preencher a lacuna existente nas ciências dos alimentos, definindo uma nova área de estudo, a das preparações culinárias em pequena escala.



Fig.11 - *Hervé This* (©*Hervé This*)

Foi assim que há 25 anos nasceu, pela mão destes dois cientistas, um novo ramo das Ciências dos Alimentos, denominado *Gastronomia Molecular*. O seu objecto de estudo, são as preparações em pequena escala, e não as industriais, e considera a alimentação como um todo: os ingredientes crus, a sua preparação e, finalmente, a forma como são apreciados pelos consumidores. É, como tal, uma área interdisciplinar envolvendo a física, a química, a biologia e a bioquímica, mas também a fisiologia, a psicologia, a sociologia e o design. A gastronomia molecular é, portanto, uma ciência que procura aprofundar o conhecimento e estuda todos os tipos de cozinha, desde as tradicionais às mais vanguardistas. E, como em todas as ciências, os conhecimentos alcançados reflectem-se em novas aplicações práticas (*This*, 2010).

Investigadores em gastronomia molecular, exploram do ponto de vista científico as alterações que ocorrem quando a comida é preparada para consumo humano e tentam identificar métodos ideais para a criação de um prato com a finalidade que este seja agradável do ponto de vista organoléptico. Testam ainda que o tornam uma fonte de prazer (*Blanck*, 2008). Contrariando as ciências dos alimentos tradicionais, em que o aspecto económico da produção tem um grande peso, a gastronomia molecular preocupa-se em primeira linha em estabelecer a base científica para a qualidade da experiência gustativa e sensorial, produzida em pequena escala que será consumida rapidamente e próxima do local de produção (*Van der Linden et al.*, 2008).

O facto de se compreenderem os processos e técnicas culinárias a um nível científico permite abordar o acto de cozinhar com um maior conhecimento, abrindo-se inúmeras possibilidades em termos de optimização de processos e qualidade final, e de eficácia do processo criativo. Ao compreender os porquês do que era feito empiricamente, abriu-se a possibilidade de se trabalhar numa cozinha com um domínio diferente sobre os alimentos e técnicas para os transformar/cozinhar e, como consequência, tem sido possível a obtenção de novos e melhores resultados. O

conhecimento científico possibilita ainda a introdução de certos ingredientes menos vulgares, bem como de novas técnicas (*This, 2009*)

Analisando a evolução da cozinha ao longo da história, tanto em termos científicos como tecnológicos, pode constatar-se que lhe estão ligados nomes de homens da ciência, como por exemplo: o físico Denis Papin (1647-1712), que construiu a primeira panela de pressão; o químico Antoine Baumé (1728-1804), que estudou a preparação de caldos desidratados para serem consumidos em períodos de guerra; o químico Antoine Lavoisier (1743-1794), que estudou a melhor forma de extrair nutrientes da carne para otimizar o processo de preparação de caldos; o farmacêutico Antoine Parmentier (1737-1813), que lutou pela aceitação da batata em França e fez estudos sobre farinhas para a confecção de pão; e Louis Camille Maillard (1878-1936), um médico e químico que estudou as reacções que ocorrem nos alimentos quando sujeitos a temperaturas elevadas, responsáveis pela cor e aromas que os tornam mais apetecíveis (*This, 2006*).

Para se dominar a cozinha é importante um conhecimento das bases técnicas e científicas, pois, sem estas, a cozinha torna-se num hábito de repetição daquilo que já se sabe de antemão que vai correr bem. Para se avançar e criar é necessário questionar e adquirir cada vez mais conhecimento aprofundado, e o papel da ciência neste processo tem sido fundamental (*Mata e Moura, 2006*).

Actualmente, e em muitos países, nas universidades começam a haver grupos de investigação a trabalhar nestas áreas, existindo muitos *chefs* a estabelecer interessantes colaborações com cientistas. Com a recente transferência de tecnologia para as cozinhas, não só são introduzidos novos equipamentos e ingredientes, mas também se tem assistido a uma racionalização e optimização dos processos de trabalho. Muitos dos restaurantes líderes mundiais são exemplos de como uma aproximação mais sistematizada à cozinha, juntamente com o conhecimento científico dos ingredientes e técnicas, podem culminar na criação de pratos excepcionais e de elevada criatividade (*Pickrell, 2010*). Exemplos destas colaborações são: Toño Pérez e Jorge Ruiz (*Ruiz et al., 2007*). Heston Blumenthal e Peter Barham (*Barham, 2001*); Ferran Adrià e Pere Castells (que também tem trabalhado com Joan Roca) (*Adrià et al., 2008*); Pierre Gagnaire e Hervé This (*Gagnaire e This, 2010 e Gagnaire, 2011*). Restaurantes como o Fat Duck (Inglaterra), ElBulli (Espanha) e o Noma (Dinamarca), que foram os primeiros classificados como melhores restaurantes do mundo (*Restaurant Magazine, 2011*), têm cozinhas de pesquisa e profissionais dedicados ao estudo e pesquisa de novos pratos.



Fig.12 - Pierre Gagnaire e Hervé This (©Pierre Gagnaire)

Esta troca de experiências tem impulsionado tanto o desenvolvimento da ciência como o da cozinha. Nestas parcerias, em geral, os cientistas ocupam-se de aspectos científicos e os chefes utilizam esse conhecimento para criar novos sabores e texturas.

Tecnologia é a aplicação do conhecimento científico, e

de outro conhecimento organizado, às tarefas práticas. A tecnologia culinária utiliza os conhecimentos da gastronomia molecular e de diferentes ramos da ciência dos alimentos para desenvolver novas aplicações destes que façam evoluir o trabalho na cozinha (*This*, 2009).

A nova tecnologia que hoje em dia é utilizada, e de que são exemplos a utilização de vácuo e banhos termostatizados, a liofilização de alimentos e a utilização de ingredientes menos convencionais constitui um conjunto de ferramentas que têm levado à otimização de resultados ou à introdução de técnicas antes impossíveis (*Cruz*, 2005). Se hoje em dia uma panela de pressão



Fig.13 - Liofilização de sumos de frutas e legumes
(©Cooking.Lab)

existe em quase todas as cozinhas domésticas, no séc.

XVII, altura em que foi inventada por *Papin*, a sua

utilização não era menos estranha do que é hoje cozinhar em vácuo. As técnicas disponíveis devem ser vistas como ferramentas para preparar alimentos com qualidade e criar meios de expressar/induzir emoções e “contar histórias” e não como um fim em si mesmas.

Desde que o termo “Gastronomia Molecular” foi usado a primeira vez que tem havido uma má compreensão do seu significado original. A interpretação que lhe tem sido associada pelos *media*, por parte do público, mas também pelos profissionais, *chefs* e cientistas, está frequentemente associada ao tipo de cozinha que surgiu nos últimos anos, que envolve as novas técnicas e ingredientes texturantes, e não a um ramo da ciência. Mesmo neste caso, por desconhecimento sobre o movimento de cozinha e suas características, a interpretação frequentemente afasta-se muito da realidade (*Cousins et al.*, 2010). Para além disso, alguns dos restaurantes que aplicam novas técnicas de cozinha, focam-se unicamente no aparato e efeito “*show off*”, em que a qualidade em termos de sabor e ingredientes passa para segundo plano (*Van der Liden et al.*, 2008), criando-se assim um estigma e má imagem das preparações que utilizam as novas técnicas e consequentemente do que é a gastronomia molecular.

Tem havido um grande esforço por parte de pessoas ligadas à ciência e até alguns chefes em alterar esta ideia, mas tem-se revelado difícil (*Arbolea et al.*, 2008; *Moura*, 2010 a-f; *This*, 2009; *Van der Liden et al.*, 2008) (ANEXO I).

Esta má interpretação, tem feito esquecer a ideia inicial de evolução e inovação na cozinha que usa o apoio da ciência (*Arbolea et al.*, 2008; *Van der Liden et al.*, 2008). Como consequência, em 2006, alguns dos *chefs* com trabalhos mais significativos, com colaborações estabelecidas com cientistas, e uma aproximação à cozinha que recorre ao conhecimento científico para desenvolvimento de técnicas e otimização de resultados, juntamente com Harold McGee, escrevem o “*Statment on new cookery*” (*Adria, Blumenthal, et al.*, 2006) onde declaram que a gastronomia molecular não descreve a forma como cozinham ou qualquer tipo de cozinha. Enfatizam que, em primeiro lugar, pretendem produzir a melhor comida possível e que a compreensão científica do que fazem quando cozinham é

uma ferramenta para a produção de preparações de elevada qualidade. Afirmam que a tecnologia não deve ser utilizada porque é novidade, mas com o objectivo de se obter um resultado excelente.

Assim, é importante fazer a distinção entre a disciplina científica que é a Gastronomia Molecular, que investiga as transformações culinárias e a experiência da refeição, e os novos movimentos de cozinha e técnicas culinárias, pois tratam-se de matérias completamente distintas.

1.1.3.2. Relação entre Ciência e Cozinha em Portugal

Em Portugal, desde 2003, existe um grupo de pessoas que se tem dedicado ao estudo e divulgação da Gastronomia Molecular (*Caldas, 2006; Calvão, 2006; Calvão, 2007; Chaves, 2008; Lourenço, 2008; Melo 2008; Reis, 2009; Sá, 2011; Sacramento, 2008; Sarmiento, 2006; Sarmiento, 2009; Tomé, 2006*).

O grupo juntou-se inicialmente, assim como outros cientistas, no sentido de em colaboração com a “Ciência Viva” desenvolver um conjunto de actividades genericamente denominadas “A Cozinha é um Laboratório”, cujo principal objectivo era o de divulgar ciência através de processos culinários, facilmente identificados pelo público em geral (*Moura et al, 2011*) (ANEXO II).

No seguimento deste trabalho, alguns profissionais de cozinha demonstraram interesse em aprender um pouco mais sobre a ciência por detrás da confecção dos alimentos e sobre as novas técnicas aplicadas em cozinha, de que se começava a ouvir falar. Assim, um grupo formado por docentes e investigadores da FCT/UNL e do ISA/UTL organizou *workshops* para profissionais, que decorreram no Instituto Superior de Agronomia (2005 a 2009) (ANEXO III).

Paralelamente este grupo, que em 2005 integrei, iniciou uma participação regular, em encontros internacionais: *Rencontres Science, Arte et Cuisine (Sciences & Gastronomie, 2011)*, organizados com o apoio de Hervé This, tendo obtido vários prémios pelos trabalhos apresentados, o que gerou algum interesse pelo assunto, por parte dos *media* em Portugal.

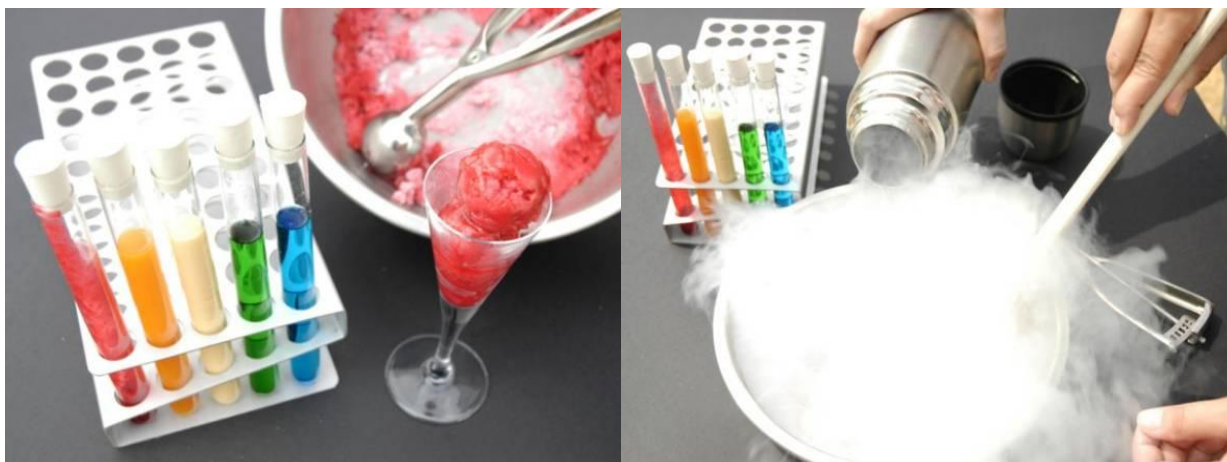


Fig.14 - Gelados realizados com a técnica do azoto líquido (©Cooking.Lab)

Em 2007, foi fundada a Cooking.Lab (*Cooking.Lab, 2011*), a primeira empresa em Portugal de inovação em gastronomia, cujo objectivo inicial estava ligado à divulgação, formação e investigação na área da gastronomia molecular.

Em 2010 a empresa repensou na estratégia e criou quatro áreas distintas: uma área de investigação e desenvolvimento (I&D), uma área dedicada à formação, uma área de eventos e uma área de comunicação.

Assim, o seu trabalho inicial de I&D ficou mais evidente, colaborando actualmente com empresas no sector alimentar, como por exemplo a Nestlé Portugal, Lactogal, Imperial e Contemp para o desenvolvimento de novos produtos (*BES Inovação, 2008; Gaspar, 2008; Vicente, 2008*).

A área dedicada à formação, uma das motivações iniciais que levou à criação do grupo e da empresa, apresenta hoje uma oferta muito diversificada. As formações para profissionais continuam a existir, no entanto verificou-se haver uma outra área de actividade interessante e com procura, os *workshops* para um público não profissional, que tem gosto e interesse pelos temas relacionados com ciência e cozinha, e em especial por aprender a utilizar os “novos” ingredientes e técnicas da cozinha moderna. Assim nasceram os *workshops* “Inovações na Cozinha” (*ANEXO IV*).

A formação no âmbito das temáticas relacionadas com novas técnicas culinárias e a compreensão das bases científicas dos processos culinários, tem sido um desafio, não só pela complexidade que alguns temas representam para um público leigo nestas matérias, mas porque estas formações são procuradas por pessoas com *backgrounds* e conhecimentos muito diversos.

Recentemente, aumentou-se o desafio, com a criação de área de *workshops* para crianças - *Molecular Kids* (*Cooking.Lab, 2011*), onde estas têm o contacto com receitas simples mas muito apelativas, onde se introduzem alguns conceitos de ciência na cozinha. Assim a gastronomia funciona como uma forma de introdução da ciência ao público de todas as idades, incluindo crianças (*ANEXO V*).

Em paralelo também houve a oportunidade de colaborar com a principal revista portuguesa para profissionais de cozinha, Intermagazine, com a publicação de uma série de artigos, uns abordando novas técnicas de cozinha e outras técnicas tradicionais (*Moura, 2010 a-f*) (*ANEXO*).

Para levar a cabo todo este trabalho, foi necessário efectuar um trabalho de adequação de termos e técnicas ao público e desenvolver uma linguagem que, sendo rigorosa, ajudasse a traduzir as várias temáticas relacionadas com fenómenos científicos e com a utilização de novos ingredientes (hidrocolóides) e técnicas, na produção e confecção de alimentos, assim, como todos os novos conceitos, criativos, artísticos e sensoriais, que a nova cozinha aborda. Este assunto será abordado e aprofundado nos próximos parágrafos.

1.1.4. Cozinha e Arte

Não é costume considerar a Cozinha como uma forma de Arte, no sentido formal do termo. Mas se se entender a arte como a actividade humana ligada a manifestações de ordem estética, feita por artistas, a partir de percepções, emoções e ideias, com o objectivo de estimular essas instâncias de consciência, poder-se-á entender a cozinha como uma forma de arte.



Fig.15 - Daniel Spoerri, *Eaten by Visitors of the Biennial of Sydney*, 1979 (National Gallery of Australia, 2011)

Num dicionário como definição de "arte" vem:

"classe de objectos sujeitos a critérios estéticos; obras de arte colectivamente, como pinturas, esculturas ou desenhos; um museu de arte; uma colecção de arte." (Dictionary Reference, 2011).

Outra definição que se aproxima mais do conceito da cozinha de vanguarda, tecno-emocional, é: *"a qualidade, produção, expressão ou domínio, de acordo com princípios estéticos, do que é belo, atraente, ou que ultrapassa o significado comum."* (Dictionary Reference, 2011)

A arte na cozinha está no desenvolvimento e refinamento de uma linguagem própria. É o tirar o maior partido dos ingredientes, através da forma de os cozinhar, mas também da forma de os apresentar, são os conceitos subjacentes, as vivências que se reflectem, as emoções que se transmitem e que se induzem (Asenjo, 2009).

"A comida ao nível da grande arte não é interpretada da mesma forma que uma performance musical, em que cada interpretação depende da personalidade do intérprete. Comer é mais exigente do que ouvir, porque a participação física e as reacções individuais exigem um maior grau de envolvimento. Neste caso a comida também requer a intervenção do artista, o autor, para atingir os objectivos." (Hamilton e Todolí, 2007)

Na cozinha de vanguarda, em que a criatividade e as componentes emocionais e lúdicas têm um grande peso, uma refeição pode ser uma experiência multissensorial, um despertar dos sentidos, podendo ser comparada a um outro evento artístico-cultural, como uma ida a uma exposição, a uma ópera, a um teatro, à leitura de um bom livro, enfim, a um evento que nos estimula física e intelectualmente, e não nos deixa indiferentes. O objectivo é que cada prato, para além de estimular os sentidos, desperte emoções, faça pensar e, às vezes, conte uma história (Asenjo, 2009). Para isso também contribuem formas pouco convencionais de apresentar os pratos e de os degustar.



Fig.16 - Alguns pratos do Menu de Degustação de 2009, do restaurante El Bulli (©Chubby Hubby)

Neste tipo de cozinha os objectivos vão muito para além de alimentar os clientes e de satisfazer expectativas baseadas em experiências prévias com o mesmo tipo de pratos. Esta cozinha tem características diferentes de outras mais tradicionais e proporciona experiências completamente distintas.

Adrià foi convidado, em 2007, para participar no evento *Documenta*, uma das exposições de arte moderna e contemporânea mais importantes do mundo, que acontece de cinco em cinco anos na cidade de *Kassel* na Alemanha (Artworld Salon, 2010).

Já nessa altura, várias críticas surgiram e a polémica instalou-se: “Será *Adrià* um artista? Será a cozinha uma forma de arte?”

Durante a exposição, o tema “A cozinha é ou não arte?”, foi discutido num fórum com personalidades do mundo da arte e da cozinha. Durante a exibição, cada participante deu a sua opinião baseada na sua experiência, quanto à cozinha poder ou não ser considerada arte. (DW-WORLD.DE, 2010).

A fotografia, a pintura e outras formas de expressão são tradicionalmente consideradas arte, e o mesmo pode ser feito em relação à cozinha. Nas discussões levadas a cabo, foram abordados temas relacionados com a evolução de diferentes disciplinas artísticas, diferenças e analogias que existem

entre estas e a cozinha, as várias tipologias de exposições que existem no mundo da arte. Foram ainda analisados os trabalhos de *Adrià* e relacionados com conceitos de contextualização e descontextualização, construção e desconstrução.

Os processos criativos por detrás de um projecto artístico-gastronómico e que produzem uma dada experiência, envolvem o desenvolver de uma linguagem própria, a busca de formas de expressão e eventualmente o questionamento dos limites da criatividade (*Asenjo, 2009*).



Fig.17 - *Bombons de isomalte, com recheios de azeite e praliné* (©Cooking.Lab)

A cozinha pode ter várias linguagens, pode ser uma forma de expressão extremamente complexa e completa que pode ser remodelada e revitalizada para que as criações atinjam um estatuto idêntico ao de outras formas de arte. Obviamente que isto não se aplica a todos os tipos de cozinha, mas à cozinha de vanguarda que temos vindo a referir e que tem componentes profundamente conceptuais e intelectuais.

A interface entre a cozinha e diversas formas de arte, é bem notória em múltiplos exemplos relacionados com a pintura, a música, o cinema e a literatura. Na realidade, a criação gastronómica, a determinado nível, é uma arte que acompanha e interessa a outras “artes”.

O conhecimento aplicado à cozinha disponibilizou tecnologia que permitiu obter novas texturas, novos sabores e novas sensações, que passam a representar novas formas de expressão e uma interacção diferente com o destinatário da obra (o comensal). As produções resultam de uma mistura entre arte e técnica, e a sua qualidade é indissociável do gosto, da qualidade dos produtos e da experiência de

quem cozinha. Se esse processo é levado a cabo com uma abordagem integrada e com coerência, estamos a falar de uma cozinha - arte.

Tudo isto leva, portanto, a crer que estamos perante o início de uma nova era da cozinha com características diferentes de tudo o que até agora foi feito, muito mais havendo ainda a explorar e desenvolver.

1.2. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A COZINHA MODERNA

A textura tem um papel muito importante em qualquer tipo de alimento e o controlo e modificação desta é um aspecto importante do repertório da cozinha. Ao longo dos tempos foram desenvolvidos vários métodos, tanto para a alterar nos ingredientes, como para produzir novas formas de texturas. Na cozinha tradicional já se utilizam vários ingredientes gelificantes e espessantes, no entanto, hoje em dia, as cozinhas mais criativas, recorrem à utilização de uma vasta gama de diferentes hidrocolóides que se encontram disponíveis. Estes permitem a produção de uma série de novas texturas, que não eram comuns na cozinha clássica, e que, graças à especificidade das suas características e propriedades, levaram ao desenvolvimento de novas técnicas culinárias (*Moura et al., 2011*) (*ANEXO I*).

Nos últimos seis anos, tenho desenvolvido trabalho sobre novas técnicas e hidrocolóides aplicados em cozinha (*Cooking.Lab, 2011*). Deste trabalho têm surgido várias ideias e perspectivas de desenvolvimento de novos produtos com potencial para a indústria e mercado alimentar (*Gaspar, 2008; BES Inovação, 2008; Vicente, 2008*), assim como várias aplicações em cozinhas domésticas ou de restauração. Estas últimas, têm sido transmitidas através de formações dirigidas a profissionais de cozinha (*ANEXO III*), assim como em formato de mini-cursos, mais simplificados e práticos, para um público mais abrangente (*ANEXO IV*). Na sequência deste trabalho surgiu a necessidade de compilar um documento, que contextualizasse a evolução da cozinha nos últimos tempos, assim como introdução de algumas técnicas básicas e sugestões de utilização envolvendo os novos ingredientes texturantes, utilizados nas cozinhas mais modernas, e contribuísse para facilitar o processo de transferência de conhecimentos.

Neste capítulo, aborda-se o tema dos novos hidrocolóides utilizados na cozinha moderna, da transferência de tecnologia e conhecimentos para o público profissional de cozinha e *gourmet* e dos principais problemas e dificuldades associados. Também é abordado o tema da aceitabilidade destas inovações pela sociedade e público em geral.

1.2.1. Uso de Texturantes Alimentares ao Longo dos Tempos

A textura dos alimentos tem um papel fundamental na forma como os sentimos quando os degustamos, sendo tão importante como as sensações gustativas, olfactivas e visuais. A percepção da textura envolve não só o tacto, mas também a visão e audição, sobretudo no caso de alimentos estaladiços. Esta é muitas vezes uma característica determinante na aceitabilidade de um alimento, importante para a sua identificação, e que influencia o prazer que este proporciona ao consumidor. São exemplos a carne que se quer tenra, certos queijos amanteigados, as maçãs rijas, as batatas fritas, as bolachas e os cereais de pequeno-almoço que se pretendem crocantes. É portanto um aspecto fundamental considerado no controlo de qualidade e quando se desenvolve um produto (Sousa, 2001).

A composição dos produtos alimentares é muito complexa.

Os alimentos frequentemente contêm como constituintes principais proteínas e hidratos de carbono que, por sua vez, são constituídos respectivamente por aminoácidos e, no caso dos polissacáridos, por vários açúcares ligados entre si. Estes elementos são os responsáveis pela estrutura e pelo tipo de ligações que se vão estabelecer, e pela sua interacção com outros constituintes do sistema. A textura é consequência da estrutura interna dos alimentos, que, por sua vez, é determinada pelas relações intermoleculares dos seus constituintes (Hill et al., 1998; Sousa et al., 2009/10).

O controlo e a modificação da textura é um aspecto importante na cozinha e existe uma série de técnicas para modificar a textura de vários ingredientes e para produzir novas texturas (Nunes, 2009/10).



Fig.19 - Aspecto comum a muitos dos hidrocolóides introduzidos recentemente na cozinha.



Fig.18 - Sobremesa com três texturas, apresentado pela Cooking.Lab nos encontros: Science, Art et Cuisine, Paris 2009 (Sciences & Gastronomie, 2011)

Desde sempre existiu a necessidade de criar texturas peculiares tanto nas cozinhas profissionais como nas domésticas. A cozinha tradicional utiliza uma variedade de ingredientes com propriedades espessantes e gelificantes, tais como o amido de milho (*Maizena*), farinha de cereais (trigo, centeio, milho, etc), pectina, gelatina de origem animal, ovos e proteínas do leite. Há muitos exemplos na pastelaria em que se trabalham hidrocolóides (de origem animal ou vegetal) dissolvidos em diversos líquidos (leite,

sumos, água), de forma a se obterem mousses, bavareses, *parfaits*, pudins e outras preparações com as texturas pretendidas.

Outras culturas utilizam substâncias menos familiares para nós. Em cada continente existem registos históricos e culinários da utilização destes ingredientes e alguns exemplos serão referidos nos próximos parágrafos. Na indústria alimentar a sua utilização também é muito comum há algumas décadas. Contudo, só recentemente foram introduzidos de uma forma mais globalizada nas cozinhas de restaurantes, sobretudo nas cozinhas mais vanguardistas, e mesmo em algumas cozinhas domésticas. Talvez por isso sejam encarados como novos ingredientes.



Fig.20 - Alga vermelha de onde é extraído o agar

O agar, é um polissacárido extraído de algas e utilizado como gelificante nas cozinhas orientais desde os tempos mais remotos.

Acredita-se que a sua extracção começou no Japão, onde o agar é usado há centenas de anos, e que foi descoberto, em 1658, por Tarazaemon Minoia. Durante os séculos XVII e XVIII a utilização do agar foi estendida a outros países próximos, tornando-se comum a sua utilização na alimentação em vários países orientais (Nunes, 2009/10; Seapowermax, 2010).

No século XVII o *agar* era produzido em forma de fios ou blocos desidratados e no século XVIII começou a ser exportado do Japão para a Europa, quando o bacteriologista alemão Koch, recomendou o seu uso como um meio de crescimento de bactérias em laboratório. No século XIX começou também a ser utilizado pela indústria alimentar no ocidente. Durante a Segunda Guerra Mundial, o governo japonês proibiu a exportação de agar para fora do Japão, temendo que as investigações, pudessem ser utilizadas com fins militares.

Assim, os países consumidores de agar tiveram de passar a produzi-lo. Só depois do final da guerra é que o Japão voltou a exportar agar, e nessa altura em forma de pó. O Japão criou, durante o pós-guerra, uma sólida indústria de produção de agar, usando técnicas adequadas a diversas utilizações (alimentos, medicina, biotecnologia e cosméticos), e exportando-o para todo o mundo.

Curiosamente uma das grandes fábricas de extracção de agar fora do Japão, a *Iberagar*, está localizada em Portugal, perto de Lisboa, e parte do agar produzido é exportado para o Japão (Iberagar, 2011).



Fig.21 - Noodles de agar, obtidos através de uma técnica utilizando um instrumento tradicional na cozinha Japonesa, o Totokoroten



Fig.22 - Bolo de konjac

O konjac é outro texturante utilizado há mais de 2000 anos pelos povos asiáticos. É um polissacárido extraído de um tubérculo.

A China é o maior produtor de konjac e utiliza-o há muitos séculos como ingrediente na alimentação, assim como na medicina tradicional. O Japão é também um grande consumidor de konjac, em forma de *noodles* utilizadas em sopas, guisados e sobremesas (*Konjac Foods, 2010*).

Este hidrocolóide é considerado um alimento saudável, que tem propriedades benéficas ao nível do trato digestivo, funcionando como uma fibra alimentar.

As carrageninas ou carragenanos são também polissacáridos, que não são absorvidos pelo organismo humano, funcionando igualmente como fibra alimentar. São espessantes, estabilizantes e gelificantes muito utilizados na indústria alimentar desde 1930, mas a sua utilização tradicional teve origem na China e na Irlanda há mais de 1500 anos (*Phillips e Williams, 2000*).

Os seus nomes derivam das palavras *Carragheen*, *Carragahen* ou *Carraigín* que designam uma zona da costa irlandesa onde era apanhada a alga de onde era extraído este gelificante utilizado em sobremesas tradicionais irlandesas. Também é popularmente chamado de *Irish moss* (musgo irlandês), um nome dado aquela alga vermelha, que crescia nas costas rochosas Atlânticas, e cujo nome científico é *Chondrus crispus*.



Fig.23 - Sobremesa irlandesa, feita a partir de algas de onde se extraem as carrageninas

Esta alga acabou por se tornar conhecida no resto da Europa, Estados Unidos da América e Canadá onde foi introduzida pelos emigrantes irlandeses. Nas Caraíbas existe também uma tradição de preparar uma bebida muito popular, fervendo esta alga até que o gelificante se dissolva, adicionando depois à mistura baunilha ou canela e, no final, leite (*Complete-herbal, 2010*).

As carrageninas têm várias aplicações importantes na indústria alimentar. São utilizadas há alguns anos como uma alternativa à gelatina, e ainda em sopas, guisados, molhos de carne e para saladas e cerveja. Também é muito comum a sua utilização como estabilizante de produtos lácteos, gelados, chocolates de leite, iogurtes e natas batidas, assim como é relevante a sua utilização na indústria farmacêutica (*Fresh patents, 2010; Phillips e Williams, 2000*).

Por fim é importante referir a gelatina, uma proteína de origem animal que foi o gelificante alimentar mais utilizado na Europa até recentemente. A data da descoberta da gelatina não é conhecida, mas

esta é extraída há muitos séculos, de ossos e peles de animais e purificada através de tratamentos físico-químicos. A comercialização da gelatina para o público em geral teve início na Holanda, por volta de 1685 e em Inglaterra, em 1700, onde, durante o período Victoriano (finais do séc. XIX e inícios do séc. XX), a utilização de gelatina era muito popular e os *chefs* faziam criações de salgados e doces, usando moldes com inúmeros formatos e tamanhos (Blumenthal, 2010).

Curiosamente, dado o seu uso estar bem estabelecido na cultura ocidental, a gelatina é considerada um ingrediente e não um aditivo alimentar, ao contrário dos hidrocolóides referidos anteriormente.

1.2.2. Introdução de “Novos” Hidrocolóides e Técnicas na Cozinha Criativa



Fig.24 - Peter Barham e Heston Blumenthal

Na última década, diversos hidrocolóides foram introduzidos na alta cozinha, por vários *chefs* que fizeram um trabalho conjunto com cientistas. Devido às suas propriedades específicas e únicas, estes compostos proporcionaram o desenvolvimento de uma série de novos produtos, com uma variedade de características pouco usuais, tendo este trabalho envolvido também o desenvolvimento de novas técnicas de cozinha.

Sendo os resultados obtidos fora do vulgar e considerados surpreendentes, este trabalho teve um grande acompanhamento pelos *media* e tornou-se rapidamente conhecido pelo mundo inteiro. Este interesse e intensa cobertura, têm contribuído para a grande disseminação destas técnicas, gerado curiosidade e originado alguma pesquisa científica e acções de transferência de tecnologia (Barham et al., 2010).

Novas oportunidades de negócio com estes hidrocolóides surgiram e em poucos anos, várias marcas começaram a comercializá-los para *chefs* e cozinheiros amadores.

Hoje, associado às cozinhas mais inovadoras, está a utilização de uma vasta gama de “novos” ingredientes, sendo a maioria hidrocolóides, tais como: o agar, alginato, carrageninas (kappa, iota e lambda), gelano, metilcelulose, maltodextrina, goma guar, goma de alfarroba, xantano, konjac, etc, que estão acessíveis por si só, ou como misturas constituídas por vários destes ingredientes



Fig.25 - Linha Texturas criada por Albert e Ferran Adrià para a marca ElBulli (Texturas ElBulli, 2011)

(CPKelko, 2011; Cuisine Innovation, 2011; Kalys, 2011; Sosa, 2011; Texturas ElBulli, 2011).



Fig.26 - Prato do El Bulli, composto por gelatina quente e gelado - Gelado de roquefort com gelatina quente de maçã e limão (Adrià, 2003)

O Agar foi o primeiro hidrocolóide, introduzido por Ferran Adrià na cozinha criativa, em 1998 (Adrià et al., 2003). O facto de permitir a produção de géis quentes, causou um grande impacto em consumidores e críticos gastronómicos, que não conheciam esta possibilidade e que pensavam ser impossível a preparação de uma “gelatina” quente. Pratos

como “Gelado de roquefort com gelatina quente de maçã e limão”, “Gelatina quente com vegetais e cogumelos” ou “Tagliatelli de consommé à carbonara” (Adrià et al., 2003), atraíram significativamente o interesse dos *media* e público

em geral e causaram grande admiração.

Posteriormente, a utilização de alginatos com a capacidade de produção de géis pela alteração do meio iónico, levou ao desenvolvimento de uma nova técnica chamada de “esferificação” (Adrià et al., 2006). A esferificação directa, resulta de uma solução com o sabor pretendido misturada com alginato, gotejada numa solução rica em cálcio. O contacto da mistura com alginato com a solução com cálcio, resulta na produção de pequenas esferas, com textura semelhante ao caviar (com uma capa de gel exterior e o interior líquido).



Fig.27 - Esferificação directa (©Cooking.Lab)



Fig.28 - Esferificação inversa (©Cooking.Lab)

Na técnica com o nome de esferificação inversa, a mistura com cálcio é adicionada ao líquido com sabor pretendido e colocada numa solução de alginato. Esta técnica produz esferas de dimensões superiores, com uma película de gel exterior e o interior líquido.

As famosas falsas azeitonas verdes servidas numa colher no El Bulli, são produzidas utilizando esta técnica, que é também utilizada para a produção de um *ravioli* líquido de ervilha com presunto.



Fig.29 - Falsas azeitonas, *El Bulli* (Adrià, 2006)



Fig.30 - Ravioli de ervilha, *El Bulli* (Adrià, 2003)

Estas inovações foram percebidas como novidades quase “impossíveis” de realizar, muito frequentemente descritas como algo “mágico” (*Time Arts*, 2011) e Ferran Adrià referido como o mágico da gastronomia (*CNN*, 2011).

O gelano é um ingrediente chave em vários pratos produzidos por Heston Blumenthal no *The Fat Duck* (Blumenthal, 2009), resultado de uma aproximação racional e baseada na investigação, que deram origem a aplicações interessantes e invulgares deste hidrocolóide. Os géis formados com gelano de baixa metilação (*low acyl*), não se fundem se forem colocados em preparados que vão ao forno. Esta resistência ao calor tem sido explorada por Blumenthal, para a realização de alguns pratos, como o “Salmão escalfado com gel de alcaçus” e o “Sorvete flambeado” cujo exterior fica quente quando incendiado, enquanto que o interior se mantém congelado e frio, mas mantendo sempre a forma.



Fig.31 - Salmão escalfado com gel de alcaçus, *The Fat Duck* (Blumenthal, 2009)



Fig.32 - Gelado incendiado, *The Fat Duck* (Blumenthal, 2010)

Além da resistência ao calor e boas características no que se refere à liberação de sabor, o gelano também permite a produção de “géis fluidos”. Se uma solução com gelano é agitada enquanto arrefece e o gel se forma, ou em alternativa vigorosamente misturada depois de formado o gel, formam-se pequenas partículas deste e o resultado é o de um “gel fluido”, com uma textura suave e excelente liberação de sabor. Estas experiências levaram a que Blumenthal, desenvolvesse novas técnicas de cozinha, usando o gelano para produzir molhos e purés.



Fig.33 - Chá quente e frio, *Fat Duck* (Blumenthal, 2009)

Os “géis fluidos” podem ser realizados de forma a terem uma consistência idêntica à de um líquido e são a base do desenvolvimento da receita do “chá quente e frio” de Blumenthal. Um copo com chá em que dois líquidos estão separados, sem que exista uma barreira entre eles. O desenvolvimento deste produto, envolveu uma precisa calibração da textura de ambos os géis, de forma a que iluda e dê a ideia de que se está a beber um líquido. Este “gel fluido” tem de ser muito pouco espesso, mas simultaneamente espesso suficiente, para evitar que o lado quente passe para cima do lado frio, quando ambos são colocados lado a lado dentro do mesmo copo. Depois de resolvida esta questão, foi necessário resolver outra. O gel quente era percepcionado como mais espesso que o gel frio, o que arruinava a ilusão de que se estava a beber um só líquido, que se apresentava quente e frio simultaneamente. A solução foi, de baixar o pH do gel frio (Blumenthal, 2009).

1.2.2.1. Principais Dificuldades Associadas ao Processo de Transferência de Tecnologia para a Cozinha

A utilização dos novos hidrocolóides em cozinha, requer competências, metodologias próprias de trabalho e conhecimento especializado, diferentes do habitualmente necessário na cozinha tradicional.

Embora esta seja uma área onde já foi feita a transferência de uma grande quantidade de conhecimento da ciência para a cozinha, esta informação não está acessível à maior parte dos utilizadores e, quando estes têm acesso a ela, nem sempre a sua formação e conhecimentos lhes permitem compreendê-la. A maior parte dos profissionais de cozinha, têm grandes lacunas de conhecimento básico dos princípios físicos e químicos, relacionados com os ingredientes e técnicas com que habitualmente trabalham. No entanto, a utilização eficiente de ingredientes específicos, como é o caso dos hidrocolóides, requer uma compreensão da textura dos alimentos: emulsões, géis e espumas; assim como dos princípios científicos fundamentais que estão na base das suas

propriedades funcionais, tais como: estabilidade, textura, aspecto e sabor. Tal pode gerar grandes dificuldades na sua utilização (Moura *et al.*, 2011).

As características dos hidrocolóides são muito específicas e é necessário compreendê-las para se poder fazer uma escolha fundamentada, sobre quais os hidrocolóides a utilizar em determinada situação. Esta escolha depende do resultado pretendido, das especificidades de cada texturante e dos ingredientes/misturas a texturar.

São aspectos a considerar (Nunes, 2009/10; Raymundo, 2009/10; Sosa, 2009/10)

- A finalidade de utilização do texturante (se é para espessar um líquido, se para produzir uma espuma ou um gel);
- A concentração do texturante a utilizar (diferente para um gel suave ou um gel enformado);
- O mecanismo de actuação característico da substância texturante (espessante ou gelificante; mecanismo do processo de gelificação ou a temperatura de gelificação e fusão do gel);
- As características da mistura a texturar (água, sumos, sopas, molhos, bebidas alcoólicas);

Outra dificuldade associada ao trabalho com hidrocolóides é o rigor necessário nas preparações de forma a obter-se a textura desejada e a libertação adequada de sabor e aroma. Muitos destes agentes texturantes actuam em concentrações muito baixas e, por isso, são apenas necessárias quantidades muito pequenas. Pequenas alterações dessas quantidades podem ter influência muito significativa nos resultados obtidos. É assim fundamental que as quantidades a utilizar sejam rigorosamente medidas. Este trabalho requer a utilização de novos equipamentos, tais como balanças de precisão, o entendimento do conceito “concentração” e capacidades básicas para calcular a quantidade necessária em cada situação.

O pH dos alimentos que se pretendem texturar e a que se adicionam os hidrocolóides, pode em muitas situações influenciar o seu comportamento. É o caso de frutos ácidos cujo pH inferior a 4, que interferem com o poder de gelificação do agar ou alginato (Lesch, 2010 e Philips e Williams, 2000). É assim muitas vezes necessário o recurso a aparelhos para medição do pH e a formas de o corrigir.

A composição iónica do meio, e a presença de outros compostos como por exemplo o açúcar, também podem interferir no comportamento de alguns hidrocolóides e na textura final, é o caso das carrageninas, do gelano e alginato (Lesch, 2010 e Philips e Williams, 2000). A presença de gorduras é outro factor a ter em conta.

Todos os hidrocolóides têm grande afinidade para a água e, por conseguinte, quando em contacto com esta algumas partículas hidratam-se e acabam envolvendo outras que permanecem secas, em linguagem comum diz-se que se formam grumos. As condições para uma solubilização eficiente também podem variar significativamente consoante as características de cada texturante e do meio. Para se obterem bons resultados e para que os texturantes cumpram a sua função, é importante que

o processo de dispersão e de solubilização seja levado a cabo de uma forma correcta e adaptada a cada situação.

Outra das questões problemáticas tem a ver com o facto de existirem diferentes empresas a comercializarem estes novos ingredientes, vendendo produtos com o mesmo nome, mas com especificidades e propriedades diferentes, logo os resultados também dependem da marca utilizada.

Como consequência do acima exposto, a utilização de hidrocolóides na cozinha criativa muitas vezes acaba por ser implementada por tentativa erro, em vez ser baseada num conhecimento aprofundado e resultado de alterações fundamentadas. Assim, o processo pode tornar-se muito demorado, e este facto associado a resultados menos bons pode causar frustração. Tal tem sido uma das principais causas de atitudes negativas em relação a estas novas técnicas e até o seu abandono por muitos.

1.2.2.2. Aceitação de “Novos” Ingredientes e Técnicas

A utilização de “aditivos alimentares” perde-se na memória do tempo, pois desde que se cozinha que se adicionam aos alimentos substâncias com a finalidade de conservar e de realçar ou melhorar o seu sabor ou textura. Os primeiros aditivos alimentares foram o sal e as ervas aromáticas, e os egípcios já usavam corantes e aromatizantes.

Alguns aditivos alimentares tiveram um papel preponderante na história da nossa civilização, principalmente como conservantes alimentares: o sal para preservar carne, peixe e legumes, o vinagre para confeccionar “picles” (ácido acético – E260) ou o dióxido de enxofre (E220) utilizado tradicionalmente na produção de vinho. A sua utilização data de há muitos séculos, os romanos foram os primeiros a utilizar nitrato de potássio na conservação das carnes (*Loureiro Dias, 2010*).

Muitos dos considerados aditivos alimentares, existem naturalmente nos alimentos, como é o caso da vitamina C (E300) no sumo de laranja, do licopeno (E160d) o pigmento avermelhado do tomate, do ácido cítrico (E330) no sumo de limão, do ácido acético (E260) no vinagre; dos carotenos (E160a) na cenoura; do ácido málico (E 296) no sumo de maçã; do ácido tartárico (E 334) no sumo de uva e da lecitina (E322) na gema de ovo (*Mata, 2010a*).

Desde a produção e até ao seu consumo, os alimentos sofrem alterações na sua composição original, através de reacções químicas que ocorrem nos seus constituintes (catalisadas ou não por enzimas), pela acção do calor, por exposição ao ar (oxidações), ou pela acção de microrganismos. Alguns aditivos alimentares têm um papel importante na manutenção da qualidade e de garantia da segurança alimentar.

Com a evolução da indústria alimentar no séc. XX, os desenvolvimentos da ciência e tecnologia alimentar e a globalização, foram introduzidas e estudadas novas substâncias (de origem natural ou de síntese), usadas como aditivos alimentares e que desempenham diferentes funções.

A utilização dos aditivos alimentares levou à necessidade de regulamentar o seu uso, de forma a salvaguardar a segurança alimentar e prestar informação aos consumidores. A aprovação destes aditivos, é da responsabilidade da EFSA - *European Food Safety Authority* (agência da União Europeia que aconselha e comunica ao público todas as questões relacionadas com segurança alimentar) (EFSA, 2010).

“É importante esclarecer que, a utilização de aditivos nos alimentos é regulada por legislação própria, tanto em Portugal como em todos países da EU, sendo obrigatório que, qualquer aditivo a usar no processamento de alimentos, seja autorizado mediante a sua inclusão nas listas positivas de aditivos alimentares. Essas listas que compreendem todos os aditivos alimentares autorizados, são específicas para cada grupo de alimentos e indicam os teores máximos permitidos para cada aditivo. A autorização dos aditivos é concedida mediante a demonstração da sua inocuidade para a saúde do consumidor através da realização de estudos toxicológicos rigorosos, e da demonstração da sua necessidade tecnológica, feitos por autoridades reconhecidas nomeadamente pela Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA), Comité Científico de Alimentação Humana (CCAH) e pelo Comité Misto da FAO/OMS de Peritos em Aditivos Alimentares (JECFA). No entanto, depois de autorizados, os aditivos, no caso de surgir alguma suspeita sobre a sua inocuidade podem ser reavaliados sempre que se justifique. De facto, têm sido retirados aditivos já autorizados, após avaliações que demonstraram tal necessidade.” (ASAE, 2010)

O prefixo E seguido de 3 ou 4 números designa o código dos aditivos alimentares aprovados na Comunidade Europeia:

E100-E199 – Corantes

E200-E299 – Conservantes

E300-E399 – Antioxidantes e regularizadores de acidez

E400-E499 - Emulsionantes, estabilizantes, espessantes e gelificantes

E500-E599 - Regularizadores de acidez e anti-aglomerantes

E600-E699 - Intensificadores de sabor

E700-E799 - Antibióticos

E900-E1999 – outros

Apesar de tudo o exposto acima a percepção que o público em geral tem dos aditivos alimentares é o de substâncias nocivas para a saúde, além de que a sua presença nos alimentos é também percepcionada como significando uma menor qualidade destes. Na Austrália, Nova Zelândia, Inglaterra e Irlanda, estas designações são muitas vezes omitidas, pois os aditivos alimentares designados por estes códigos são encarados pelo consumidor como algo indesejável, artificial e não saudável (Codex Alimentarius, 2010; EFSA, 2010; Wikipedia, 2010).

Muitos destes ingredientes têm nomes, pouco familiares, e até estranhos para o consumidor comum o que é mais uma razão para causar desconfiança. Estudos recentes demonstram que a dificuldade de pronunciar o nome dos aditivos alimentares influencia a forma como são percepcionados pelo público. Um nome mais “estranho” é visto como um sinal de que se trata de uma substância perigosa (Song e Schwarz, 2009).

Como já foi referido, nos últimos anos uma variedade destes aditivos, e nomeadamente hidrocolóides, foram introduzidos na cozinha criativa e deram origem ao desenvolvimento de novas técnicas.

Quadro 1 – Códigos CE dos hidrocolóides de utilização mais comum na cozinha criativa

Hidrocolóides (texturantes)	Código CE
Agar	E406
Alginato	E401
Carragenina kappa	E407
Gelano	E418
Goma Alfarroba	E410
Maltodextrina	E1400
Metilcelulose	E461
Konjac	E425

Pelo facto de todas estas técnicas serem muito novas na cozinha e, do mesmo modo, muitos dos ingredientes terem uma utilização muito recente e serem relacionados com a produção industrial e considerados “não naturais”, é comum verificar-se algumas desconfianças em relação a elas. A introdução de hidrocolóides na cozinha doméstica e de restauração, tem sido bastante controversa (Santamaria, 2008; Zipprick, 2009).

Para isso também contribui o facto de vivermos numa época em que as tendências alimentares estão a apontar para o “natural”, “não processado” e “biológico” (Evans, 2010; Inova Market Insights, 2011), com os consumidores a rejeitarem e a temerem cada vez mais os produtos processados e com aditivos. Contudo, os termos “natural” e “artificial”, podem ter significados muito diversos para o público em geral (Evans, 2010). Alimentos mais familiares, mas processados, como o açúcar e o chocolate são de uma forma geral percepcionados como produtos “naturais” e ingredientes menos familiares como o agar e alginato, podem ser mais facilmente percepcionados como ingredientes “artificiais” (Van der Linden, et al., 2008).

Embora estes hidrocolóides, pareçam algo de exótico e estranho são consumidos no quotidiano, já que estão presentes em produtos alimentares comuns que se encontram no comércio, embora a maior parte do público não tenha noção de que os consome, provavelmente desde a infância.

Observando a composição dos rótulos alimentares de produtos consumidos frequentemente, pode ver-se, por exemplo, na composição das natas comercializadas, que para além da nata está presente

um estabilizante - E407, que não é mais que uma carragenina. Todo o chocolate em barra tem na sua composição a lecitina de soja (E322), como emulsionante e as gelatinas de preparação rápida como a Gelly-Já da marca Alsa, são constituídas por misturas de carragenina e goma de alfarroba.

Quadro 2 – Produtos alimentares de supermercado, respectiva composição em ingredientes e respectivos aditivos alimentares

Produto	Marca	Ingredientes	Aditivos Food Grade
Sorvete de Tangerina	Continente	Água, sumo tangerina reconstruído (15%), xarope de glucose, aromatizante, estabilizadores (E440i, E412, E410), acidificante (E330), corante (E160a).	E440i E412 E410 E330 E160a
Nata Culinária	Continente	Nata (M.G. 20%) e estabilizador (E407).	E407
Azeitonas verdes recheadas	Dia	Azeitonas verdes, água, pasta de pimento 18% (pimento 25%, estabilizador: E401, E412 e E509), sal, regulador de acidez: E330 e antioxidante: E300.	E401 E412 E509 E330 E300
Mousse Chocolate	Dia	Leite gordo (72%), cacau em pó, chocolate de leite (8%), açúcar, leite magro em pó, emulsionante (E472b), gelificantes (E407, E401).	E472b E407 E401
Gelatina Gelly-já	Alsa	Açúcar, gelificante (carragenina), reguladores de acidez (ácido cítrico, citrato trissódico), espessante (farinha de semente de alfarroba), aroma, sumo de beterraba, concentrado, corante (curcumina), sal.	E407 E410
		Alimentação para bebés:	
Puré de Fruta	Bledina	Maçãs 76,8%, bananas 13%, morangos 10%, espessante: farinha de semente de alfarroba, vitaminas.	E410
Cereais lácteos	Bledina	leite de transição 91%(leite magro em pó, maltodextrina, óleos vegetais, lactose, emulsionante: lecitina de soja, antioxidante: extracto rico em tocoferóis, vitaminas (A, D3, E, C, B1, B2, Niacina, B6, Folato, B12, biotina, pantotenato de cálcio, K1), minerais (citrato de sódio, difosfato de cálcio, sulfato de zinco, sulfato cúprico, carbonato de cálcio, bicarbonato de sódio, iodeto de potássio)), cereais 9% (farinhas de trigo e de arroz 3%, sacarose, leite em pó parcialmente desnatado, amido modificado de milho, maltodextrina, caramelo, óleos vegetais, aromatizante (vanilina), emulsionante: lecitina de soja, vitamina C).	E1400 E322 E300



INGREDIENTES: Leite de transição 91% [leite magro em pó, maltodextrina, óleos vegetais, lactose, emulsionante: lecitina de soja, antioxidante: extracto rico em tocoferóis, vitaminas (A, D3, E, C, B1, B2, Niacina Eq, B6, Folato, B12, biotina, pantotenato de cálcio, K1), minerais (citrate de sódio, difosfato férrico, fosfato de cálcio, sulfato de zinco, sulfato cúprico, carbonato de cálcio, bicarbonato de sódio, iodeto de potássio)] - Cereais 9% [farinhas de trigo e de arroz 3%, sacarose, leite em pó parcialmente desnatado, amido modificado de milho, maltodextrina, caramelo, óleos vegetais, aromatizante (vanilina), emulsionante: lecitina de soja, vitamina C]. **CONTÉM GLÚTEN**

Ingredientes:
Maçãs 76,8%, bananas 13%,
morangos 10%, espessante:
farinha de semente de alfarroba,
vitaminas.
Sem Glúten

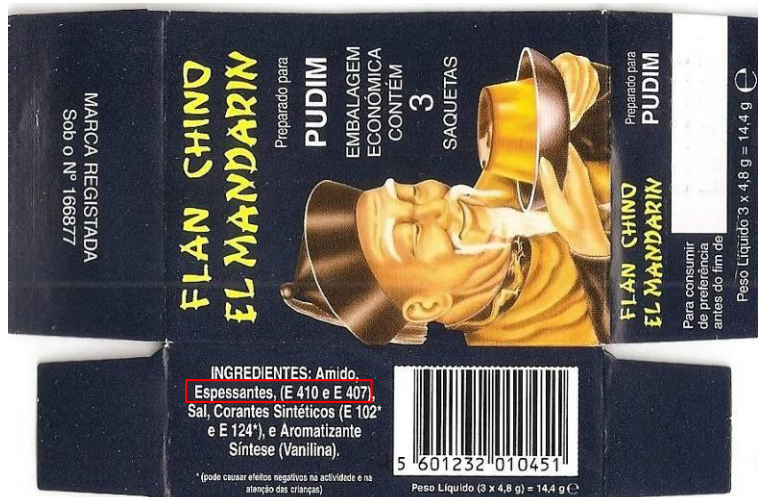


Fig.34 – Exemplos de rótulos, de produtos alimentares que contêm na sua composição, alguns dos hidrocolóides, utilizados em cozinha criativa

As reacções negativas por parte de profissionais de cozinha e público em geral à introdução dos novos texturantes, desajustadas em face da exposição quotidiana a eles na alimentação corrente e aos riscos para a saúde que acarretam, de acordo com os estudos levados a cabo, constituem um desafio importante. Superá-las requer um trabalho de “educação” do público consumidor, sendo esta uma tarefa que se revela de grande importância. Esta importância justifica-se não apenas pelo que diz respeito à aceitação das novas técnicas de cozinha mas, sobretudo, porque influencia a atitude dos consumidores relativamente à alimentação quotidiana e permite reduzir ansiedades injustificadas.

2.1. O LIVRO: “COZINHA COM CIÊNCIA E ARTE”

2.1.1. Objectivos

A introdução efectiva dos hidrocolóides que, nos últimos 15 anos, deram origem ao desenvolvimento de novas técnicas culinárias para as cozinhas domésticas e de restauração, e a exploração do seu potencial, requer uma profunda mudança em atitudes, técnicas e metodologias de trabalho (Song e Schwarz, 2009). O objectivo principal do trabalho apresentado nesta tese foi desenvolver uma ferramenta que contribuísse para facilitar a transferência de tecnologia para profissionais de cozinha e cozinheiros amadores interessados, tendo em conta as características da evolução da cozinha nos últimos anos e dos intervenientes no processo.

Nos últimos seis anos, tenho desenvolvido na empresa Cooking.Lab (Cooking.Lab, 2011), novos produtos e técnicas de cozinha, utilizando uma variedade de hidrocolóides. Em paralelo têm sido organizadas várias iniciativas para a transferência de conhecimentos e tecnologia, para um público interessado e profissional de cozinha, em que tenho participado. Neste âmbito foram desenvolvidas estratégias, para comunicar com *chefs* e público em geral, de forma a se traduzirem conceitos científicos para este público que, frequentemente, tem uma formação científica escassa. Uma das formas encontradas foi a criação de um conjunto de instruções práticas e perceptíveis, de leitura acessível, intuitiva e cativante, de forma a que cozinheiros possam dominar as novas técnicas, utilizando-as com rigor e criando bases para que posteriormente as apliquem noutros contextos.

Até à data, não existe nenhuma compilação sobre este tema e grande parte do trabalho desta tese consistiu no desenvolvimento do projecto de um livro, desenhado no sentido de democratizar o conhecimento de técnicas e o trabalho com ingredientes menos explorados, em particular um conjunto de hidrocolóides não usados na cozinha clássica, tornando-os acessíveis aos *chefs* e cozinheiros *gourmet*. Como resultado deste trabalho foi produzido o livro “Cozinha com Ciência e Arte”, que será publicado pela Bertrand ainda este ano. Nos próximos parágrafos discutir-se-ão vários aspectos relacionados com este projecto.

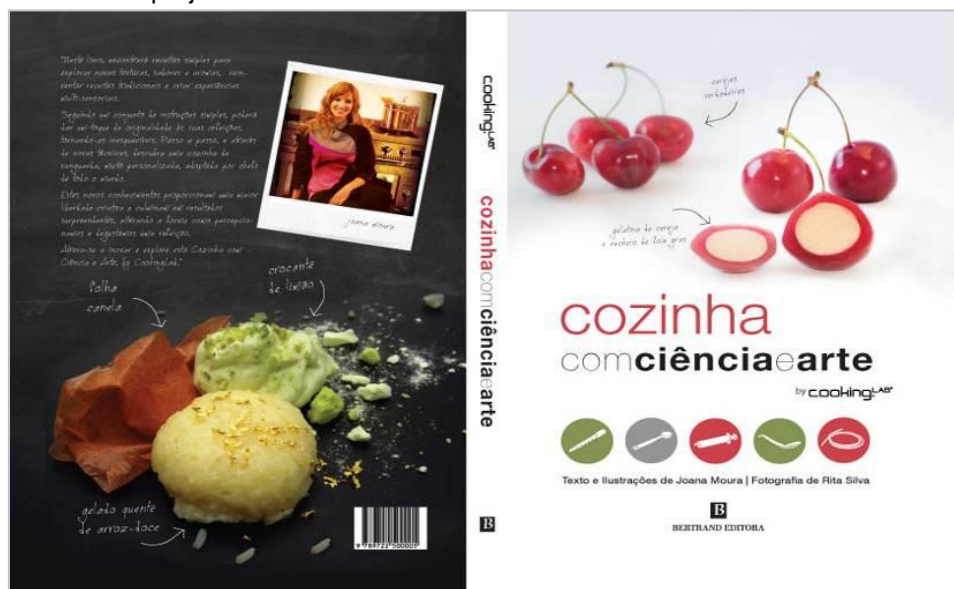


Fig.35 – Capa do livro Cozinha com Ciência e Arte, editado pela Bertrand, Lda (publicação em Outubro de 2011) (@Cooking.Lab)

2.1.2. Estrutura Geral do Livro

A ideia da escrita de um livro surgiu naturalmente de um percurso realizado nos últimos seis anos numa área de investigação, desenvolvimento de novos produtos e de formações na *Cooking.Lab*. Muitas técnicas de ciência aplicadas à cozinha, foram testadas e transmitidas a um público profissional e mais recentemente, a um público curioso e de todas as idades.

Sentiu-se a necessidade de sistematizar toda a informação recolhida, e o trabalho realizado de compilar uma série de receitas que fossem demonstrativas das potencialidades e características de um conjunto de hidrocolóides, e que permitissem introduzir os interessados em técnicas usadas em cozinha moderna e criativa.

Uma forma que nos pareceu interessante, foi o desenvolvimento deste projecto, que culminou na escrita e montagem de um livro, que democratiza algumas das técnicas culinárias recentes, e sobretudo um conjunto de aditivos alimentares com características muito específicas. Transmite ainda uma série de conceitos que permitem a aplicação das técnicas de uma forma mais informada e as integra o contexto em que foram desenvolvidas. Considerando o público-alvo e os objectivos a atingir, decidiu-se pela criação de um registo na base do *edutainment*, composto pelos seguintes capítulos:

1. Enquadramento da Cozinha Contemporânea

Que pretende ser, um apanhado da história recente da evolução da cozinha contemporânea e o seu enquadramento com as áreas da ciência e da arte. Considerou-se importante introduzir este capítulo para contextualizar as técnicas apresentadas e sucintamente explicar o rápido processo evolutivo da cozinha moderna, já que a informação transmitida pelos *media* é frequentemente pouco correcta e é um tema que suscita alguma confusão.

2. Textura nos Alimentos

Onde se discute a importância da textura na alimentação e as principais estruturas responsáveis por elas e se referem os tipos de texturantes utilizados. Neste capítulo também se faz referência à introdução de “novos” ingredientes texturantes nas cozinhas de restaurante e domésticas, se apresenta uma variedade de hidrocolóides que serão posteriormente usados nas receitas e se descrevem as suas características.

3. Medidas, Materiais e Instrumentos

Capítulo sobre medidas, materiais e instrumentos que compõem o kit que acompanha o livro. Tal revelou-se essencial para tornar as receitas acessíveis e executáveis, uma vez que para a realização prática das receitas, são necessários alguns utensílios menos comuns nas cozinhas e formas rigorosas de medição dos ingredientes.

4. Receituário de Técnicas e Aplicações Práticas

Onde são apresentadas as receitas propriamente ditas, que estão organizadas por ingrediente texturante, onde cada receita indica uma das técnicas possíveis de serem realizadas com um

ingrediente específico. Estas são sempre ilustradas com uma fotografia do aspecto final, juntamente com um esquema ilustrado de execução, guiando o leitor através das várias etapas da receita.

5. Glossário

Glossário onde são explicados todos os termos técnicos relacionados com ciência ou cozinha, que aparecem ao longo de todo o livro, de forma a tornar a informação acessível a leitores menos familiarizados com alguns termos ou conceitos.

Quadro 3 – Esquema geral do Livro

Índice

1.Enquadramento da Cozinha Contemporânea

- 1.1.Evolução da Cozinha Desde o Início do Século XX
- 1.2.Cozinha, Ciência e Arte
 - 1.2.1.Relação entre Cozinha e Ciência
 - 1.2.2.Cozinha é Arte?

2.Textura nos Alimentos

- 2.1.Introdução
- 2.2.Ingredientes Texturantes
- 2.3.Principais Estruturas que Conferem Textura
 - 2.3.1.Espumas
 - 2.3.2.Emulsões
 - 2.3.3.Géis
- 2.4.Uso Alimentar de Texturantes ao Longo dos Tempos
- 2.5.Ingredientes Texturantes de Utilização Mais Comum na Cozinha Moderna
 - 2.5.1.Escolha e Utilização
 - 2.5.2.Origem e Propriedades de Alguns Agentes Texturantes

3.Medidas, Materiais e Instrumentos

- 3.1.Medidas
- 3.2.Materiais e Instrumentos

4.Receituário de Técnicas e Aplicações Práticas

5.Glossário

6.Bibliografia

2.1.3. Selecção de Hidrocolóides a Incluir no Livro

Nos últimos anos foram introduzidos na alta cozinha novos ingredientes e técnicas, e em particular um conjunto de hidrocolóides que, de certa forma, são representativos e quase “imagem de marca” de grande parte do trabalho desenvolvido. No entanto, a obtenção de resultados compensadores depende em muito da escolha dos hidrocolóides mais apropriados a cada situação e da sua correcta utilização, sendo essencial considerar o resultado pretendido e as especificidades de cada hidrocolóide e dos ingredientes/misturas a utilizar.

Há que ter ainda em atenção que com a mesma designação podem existir hidrocolóides com composições um pouco diferentes e, por consequência, com características, comportamentos e resultados também diferentes. Sendo produtos naturais, as suas características podem variar com o local, época do ano e zona de onde a planta ou alga têm origem. Assim sendo, diferentes fornecedores comercializam produtos com características distintas. Por isso é sempre necessário não só conhecer as especificações dadas por cada fornecedor (diferentes marcas), como fazer testes prévios para avaliar os resultados obtidos com cada produto e assim ajustar a técnica. Este é um factor de certa forma novo para este grupo de utilizadores, e que pode contribuir decisivamente para o sucesso ou insucesso do trabalho.

Neste sentido, tentou-se seleccionar e trabalhar um grupo de hidrocolóides com propriedades e aplicações muito diversas e distintas, de forma a cobrir um grande leque de possibilidades de aplicação e variáveis a ter em conta na prática. Como será referido e justificado adiante, escolheu-se usar hidrocolóides da marca Sosa.

Foram escolhidos como representativos de uma vasta gama de aplicações, propriedades, características e sinergias interessantes, os seguintes hidrocolóides: Agar, Alginato, Carragenina kappa, Gelano, Goma Alfarroba, Metilcelulose, Maltodextrina, Konjac e Xantano.

Quadro 4 – Alguns hidrocolóides e sua aplicação na cozinha de vanguarda (adaptado de Lersch, 2010)

x indica o uso simples do hidrocolóide + indica o uso do hidrocolóide em sinergia com outros	Agar	Alginato	Carragenina	Gelano	Goma Alfarroba	Konjac	Maltodextrina	Metilcelulose	Xantano
Emulsão	x			x				x	x
Filme	x	x		x				x	
Gel fluido	x+		x+	x		+			+
Espuma	x+		x+			+	x+		x+
Congelar	+		+		+				+
Gel	x+		x+	x+	+	+		x+	x+
Noodle	x			x				x	
Espuma sólida								x	x
Esferificação	+	x	x	x	+				

Quadro 5 – Propriedades e características mais relevantes dos hidrocolóides escolhidos (adaptado de Lersch, 2010)

Hidrocoloides	Agar	Alginato de Sódio	Carragenina kappa	Gelano (mais comum: mistura de <i>High</i> e <i>Low Acyl</i>)	Konjac	Goma Alfarroba	Metilcelulose	Xantano
Código EU	406	401	407	418	425	410	461	415
Origem	polissacárido obtido de algas (várias espécies)	polissacárido extraído de algas castanhas	polissacárido obtido a partir de algas vermelhas	polissacárido obtido através de fermentação bacteriana	polissacárido extraído do tubérculo <i>Lasioideae amorphophallus</i>	polissacárido extraído das sementes da leguminosa <i>Caratonia siliqua</i> (alfarrobeira)	polissacárido modificado derivado da celulose	polissacárido obtido pela fermentação de <i>Xanthomonas campestris</i>
Propriedades	termorreversível, resistente ao aquecimento	gel termorreversível, na presença de íons cálcio; espessante na ausência de cálcio	termorreversível	termorreversível, resistente ao aquecimento	termorreversível; géis termorreversíveis a pH9-10		termorreversível baixando a temperatura	alta viscosidade; géis termorreversíveis suaves e elásticos com goma de alfarroba ou konjac
Textura	gel quebradiço	gel consistente; espessante	gel suave, gel elástico em presença de potássio	gel duro de corte limpo	produz soluções viscosas que dão a sensação de gordura na boca; produz géis elásticos com xantano, carragenina kappa	espessante	géis suaves e elásticos quando aquecidos; contribui para a formação de espumas estáveis	espessante viscoso; géis elásticos em sinergia
Dispersão	a frio ou quente	a frio; dispersão é facilitada se misturado com açúcar	a frio; dispersão é facilitada se misturado com açúcar ou pequenas quantidades de álcool	a frio; dispersão é facilitada se misturado com açúcar, glicerol, álcool ou óleos	a frio; dispersão é facilitada se misturado com açúcar	a frio; dispersão é facilitada se misturada com açúcar	a quente ou a frio, usando velocidade baixa para evitar a formação de espuma; misturar com uma pequena porção de água quente para evitar grumos e depois com água fria	a frio ou a quente; a dispersão é facilitada se misturado com açúcar, glicerol, álcool e óleo vegetal
Hidratação (dissolução)	>90°C, é necessário atingir o ponto de ebulição para solubilizar	solúvel a frio ou a quente; a frio demora mais tempo	>70°C	85-95°C	solúvel a frio com aplicação de força mecânica	>90°C	solúvel a frio - deixar durante a noite; adicionar sal só depois de total hidratação	solúvel a frio ou a quente; não hidrata em presença de elevadas concentrações de açúcar
pH	2,5-10	2,8-10	4-10	4-10	3-10		2-13	1-13
Gelificação	35-45°C, rápido (minutos)	independente da temperatura	30-60°C	10-60°C	com xantano, carragenina kappa	só gelifica na presença de agar ou carragenina kappa	gelifica quando aquecida a 50-59°C	não gelifica
Fusão	80-90°C	não funde	10-20°C abaixo da temperatura de gelificação	70-80°C	não funde		funde a temperaturas <50°C	
Promotores	açúcar, sorbitol, glicerol aumentam a elasticidade	necessita de cálcio para gelificar	potássio, proteínas lácteas	sais (cálcio, magnésio, sódio, potássio)	xantano, carragenina kappa		o álcool aumenta a temperatura de gelificação	
Tolera	sal, açúcar, álcool, meio ácido e proteases	até 50% etanol (hidratar em água antes de adicionar o álcool)			sal e meio ácido		meio ácido e básico	meio ácido e básico; sais; aquecimento; enzimas; álcool até 60%
Concentrações Típicas	0,5% para gelificar; 1% gel firme	0,5-1% para esferificação	1,5% para gelificar	0,4-0,7% para gelificar	0,1-0,3% para soluções viscosas	0,1-1%	1-2% para géis	0,25% pouco espessamento; 0,7-1,5% maior espessamento; 0,5-0,8% espumas
Sinergias	goma de alfarroba (só com alguns tipos de agar)	não tem	goma de alfarroba (aumenta a elasticidade, transparência), konjac, tara e proteínas lácteas	não tem	xantano, carragenina kappa e goma de alfarroba	xantano e carragenina kappa	não tem	goma guar, goma de alfarroba e konjac

2.1.4. Como Tornar a Informação Acessível

Na escrita deste livro, optou-se pela simplificação da linguagem científica de forma a torná-la acessível, a um público com uma formação científica reduzida.

A primeira opção foi evitar a referência ao termo hidrocolóide, que teria pouco significado para o público-alvo e que, inclusivamente, seria pouco atraente. Considerou-se que a utilização deste termo levaria a que estes ingredientes fossem percebidos pelos utilizadores como ingredientes “artificiais”, “não naturais” e portanto pouco saudáveis e desejáveis (Song e Schwarz, 2009). Dado que o objectivo da sua aplicação em geral é a de alterar texturas, optou-se por designar este conjunto de ingredientes por “texturantes”.

Nos parágrafos seguintes serão referidas outras opções usadas de forma a simplificar a transferência de conhecimentos e tecnologia, fornecendo alguns exemplos de actuação.

2.1.4.1. Informação sobre a Origem e Propriedades dos Hidrocolóides

O conhecimento, tão aprofundado quanto possível, destes ingredientes, pode ser um factor determinante do sucesso na sua utilização. Assim, optou-se pela criação de uma secção do livro, que informa sobre a origem e propriedades de cada um dos hidrocolóides seleccionados, que serão usados nas receitas. A informação é, no livro, sucintamente transmitida através de pequenos textos e de quadros.

Para cada texturante seleccionado foi recolhida informação relevante e foram redigidos textos explicativos sobre a sua origem e propriedades. Os textos começaram por ser redigidos inicialmente com um maior pormenor e uma linguagem científica. No entanto, e como referido anteriormente, pretendia-se o desenvolvimento de uma versão acessível ao público em geral, o que levou a uma simplificação de cada um dos textos. Este processo, em que se pretendia manter o rigor e transmitir a informação relevante, envolveu traduzir conceitos científicos em linguagem comum e prática, simplificar a quantidade de informação transmitida e encontrar formas intuitivas e apelativas de o fazer.

Apresenta-se, como exemplo, o trabalho feito para o Alginato. Começa-se por apresentar o texto inicialmente escrito com a informação recolhida e em seguida o texto desenvolvido para incluir no livro.

2.1.4.1.1. Alginato de Sódio - versão inicial do texto

Os Alginatos, de que o alginato de sódio usado normalmente em cozinha é um exemplo, são dos hidratos de carbono mais abundantes na natureza. Os alginatos são hidrocolóides, cuja estrutura molecular é a representada na figura seguinte, e que são extraídos de algas castanhas, principalmente de espécies do género *Laminária*, *Fucus* e *Macrocystis*.

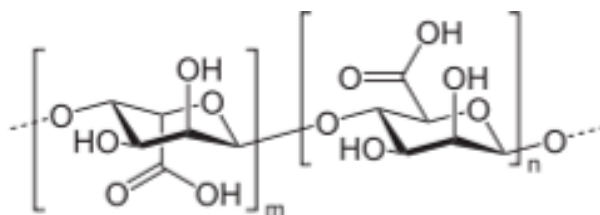


Fig.36 - Estrutura molecular dos alginatos (Phillips e Williams, 2000)

Estas algas, que são a matéria-prima de base para a produção industrial de alginatos, produzem uma mistura de vários sais do ácido algínico, os alginatos, que são um componente das suas células, conferindo aos organismos muita resistência e flexibilidade (Phillip e Williams, 2000).

Quimicamente um alginato é um polissacárido constituído por cadeias lineares de dois constituintes: o ácido gulurónico, que se será designado por G e o ácido manurónico, por M.

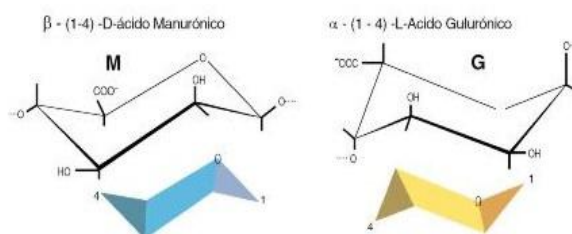
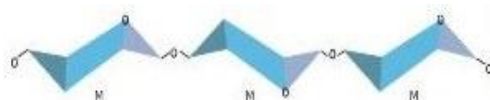


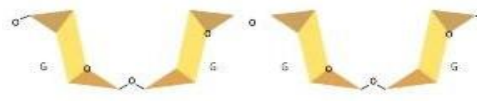
Fig.37 - Ácido manurónico (M) e ácido gulurónico (G) (Kimica Corporation, 2011)

As cadeias deste polissacáridos são constituídas por várias subunidades G e M, que estão associadas aleatoriamente de modo a criar três tipos de “regiões” distintas. Cada zona, consoante a sua constituição, terá uma diferente forma tridimensional:

1. Regiões **M-M-M-M-M-M-M-M...**



2. Regiões **G-G-G-G-G-G-G-G...**



3. Regiões em que **G** e **M** se alternam **G-M-G-M-G-M-G...**

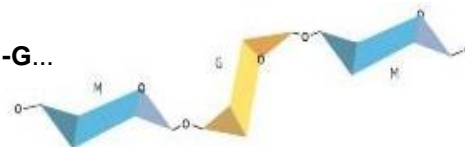


Fig.38 - Diferentes zonas das cadeias dos alginatos (Kimica Corporation, 2011)

As características dos alginatos dependem da proporção, da distribuição e do tamanho de cada uma das zonas referidas.

Como qualquer produto natural, a composição dos alginatos varia com a espécie, com a idade e com a época da colheita da alga donde são extraídos e ainda com a região de proveniência. Mas as firmas produtoras deste tipo de polímeros misturam alginatos de distintas proveniências e com composições diferentes, de modo a fornecerem um produto padronizado e com características idênticas.

Duma maneira geral, pode dizer-se que alginatos com muitas zonas **GGGGGG**, como os produzidos pelas algas do género *Laminaria*, dão géis mais fortes, mais quebradiços e mais estáveis a temperaturas elevadas. Os alginatos com muitas zonas **MMMMMM**, como os produzidos por *Macrocystis*, dão origem a géis mais fracos e mais elásticos, com menos estabilidade térmica, mas que resistem melhor ao congelamento/descongelamento. As zonas **GGGGGG** podem assim considerar-se como zonas de união entre as cadeias, ao passo que as zonas **MMMMMM** são as zonas de interacção com a água o que confere ao alginato melhores propriedades como espessantes (Phillips e Williams, 2000).

Quadro 6 – Composição de alginatos extraídos de espécies de algas diferentes

Espécies	G-G-G-G...	G-M-G-M...	M-M-M-M...
<i>Macrocystis pirifera</i>	16%	36%	48%
<i>Laminaria hyperborea</i>	57%	38%	17%

A viscosidade das soluções de alginato depende, de forma directa, do tamanho das cadeias, aumentando com o comprimento destas. Depende também da concentração do alginato na solução, aumentando muito quando esta é superior a 2%.

Os alginatos não são digeridos pelos seres humanos, sendo assim uma fibra alimentar.

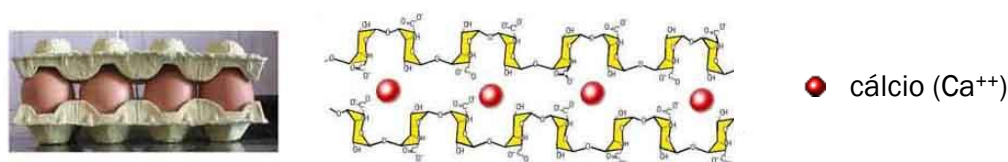


Fig.39 - Esquema ilustrativo do processo de gelificação do Alginato e analogia sugerida para facilitar a compreensão (Calvo, 2011)

As cadeias dos alginatos contêm iões carboxilato, na presença de iões Ca^{2+} estes ligam-se, nas regiões **GGGG** a grupos de cadeias diferentes fazendo um ponte entre estas. Desta forma as cadeias de alginatos formam uma rede tridimensional, formando um gel. Quando se adiciona um sal de cálcio à solução de alginato dá-se um alinhamento destes blocos, que aprisionam o cálcio entre duas cadeias, daí resultando uma estrutura que se pode comparar, em termos esquemáticos, a embalagens de ovos (Phillips e Williams, 2000; Mata, 2010b).

Para se dissolver o alginato, este, deve ser misturado a frio com agitação mecânica, deixando repousar de seguida até que as bolhas de ar se libertem e o líquido onde o alginato foi hidratado volte a ficar transparente. Para gelificar, deve-se colocar o líquido com o alginato dissolvido em contacto com a solução de cálcio e a gelificação ocorre imediatamente. Estes géis são termos irreversíveis.

O poder gelificante dos alginatos mantém-se em meios com valores de pH superiores a 3 e inferiores a 10. Não podem assim ser usados em meios muito ácidos devido a haver uma protonação dos grupos carboxilato e consequentemente o cálcio deixar de formar a ponte entre cadeias. Em meios alcoólicos, com concentrações superiores a 50%, os alginatos não gelificam. (Phillips e Williams, 2000).

Aplicações dos alginatos

A extracção de alginatos é realizada em larga escala há mais de 50 anos e estes têm sido utilizados na indústria alimentar como estabilizantes, espessantes ou agentes gelificantes em molhos, sobremesas e gelados, cervejas, recheio de azeitonas, produtos cárneos, produtos reconstituídos de batata, etc (*Mata, 2010b; ISP, 2011*).

Como espessantes, os alginatos aumentam a viscosidade de um líquido que não contenha cálcio na sua composição. Como gelificantes, na presença de cálcio permitem produzir uma grande variedade de géis com diversas aplicações.

São utilizados na indústria alimentar para texturar purés de frutos, como maçã, pêsego e pêra, recheios de tartes de fruta, produtos derivados de carne e peixe e para alimentação de animais de estimação, para estruturar pedaços de carne, para estabilizar produtos congelados à base de batata, e também gelados. Também são utilizados em sobremesas gelificadas que não precisam de estar refrigeradas (*ISP, 2011*).

O alginato é o hidrocolóide que está na base da técnica de cozinha denominada por “esferificação”. Trata-se de uma gelificação de um líquido (com qualquer sabor) em que foi disperso alginato, que é submerso numa solução rica em cálcio e cria uma película externa gelificada, que contém o líquido no seu interior. Esta técnica permite obter esferas de diferentes tamanhos: “caviars” (esferas de pequenas dimensões) e esferas de maiores dimensões, do tamanho de gemas de ovo, podendo introduzir-se ainda elementos sólidos dentro destas. Esta técnica tem contudo o inconveniente das esferas, sobretudo as de menores dimensões, terem que ser preparadas apenas na hora de servir. De outra forma haverá uma migração de cálcio para o interior da esfera e uma gelificação completa. O resultado obtido é menos interessante do ponto de vista da textura e, sobretudo, perde bastante sabor.

Recentemente deu-se uma evolução nesta técnica da “esferificação”, existindo actualmente a técnica da “esferificação inversa”, que consiste em submergir um líquido rico em cálcio ou com este adicionado, num banho de Alginato. Esta técnica, permite a possibilidade de uma preparação antecipada, assim como a realização de esferas com produtos com elevado teor em cálcio e produtos alcoólicos.

2.1.4.1.2. Alginato - versão simplificada para inclusão no livro

O Alginato é um texturante de origem vegetal, extraído de algas castanhas.

Como espessante, aumenta a viscosidade de líquidos que não contenham cálcio na sua composição. Como gelificante, tem a particularidade de gelificar em presença de cálcio, o que permite produzir as famosas “esferificações”, introduzidas na alta cozinha por Ferran Adrià.

A “esferificação” é uma técnica culinária que permite a elaboração de pequenas esferas com qualquer líquido. Para tal basta dissolver alginato no líquido que se pretende esfervificar e deixar cair este (a técnica usada depende do tamanho das esferas desejadas) numa solução rica em cálcio. Forma-se imediatamente uma película externa gelificada, que contém o líquido no seu interior.

Esta técnica permite obter esferas de diferentes tamanhos: caviars (esferas de pequenas dimensões) até esferas de maiores dimensões, do tamanho de gemas de ovo, podendo introduzir-se ainda elementos sólidos dentro destas.

Estas esferas devem contudo ser preparadas apenas na altura de servir, sobretudo as de menores dimensões, pois o cálcio migra para o interior e ao fim de algum tempo toda a esfera está sólida, perdendo-se bastante o sabor do líquido que foi esfervificado.

Ao tipo de esfervificação anteriormente referida, chama-se esfervificação directa, mas existe outro processo usado muitas vezes para as esferas de maiores dimensões – a esfervificação inversa. Esta consiste em submergir um líquido rico em cálcio, ou com este adicionado, num banho de alginato. Esta técnica, de grande versatilidade, permite uma preparação antecipada,

assim como a realização de esferas com produtos com elevado teor em cálcio e produtos alcoólicos.

O alginato não é digerido nem absorvido pelo intestino humano, e também não é degradado pelas bactérias do tracto intestinal, comporta-se assim, do ponto de vista nutricional, como uma fibra alimentar. Isto significa que apresenta uma fraca digestibilidade e um valor energético baixo.



Fig.40 – Exemplos da técnica de esferificação utilizando o alginato (©Cooking.Lab)

Quadro 7 – Quadro resumo do livro, com as características e propriedades do alginato

	ALGINATO
Código Europeu	E401 (alginato de sódio)
Origem	Algas castanhas
Dissolução e Gelificação	<p>Para dissolver: Misture frio com agitação mecânica (por exemplo varinha mágica). Deixe repousar até que as bolhas de ar se libertem e o líquido onde o alginato foi hidratado volte a ficar transparente.</p> <p>Para gelificar: Coloque o líquido com alginato dissolvido em contacto com a solução de cálcio e a gelificação ocorre imediatamente.</p>
Propriedades	<ul style="list-style-type: none"> - Sabor neutro. - Utilize sempre água mineral com baixo teor de cálcio para dissolver o alginato. - Não pode ser usado com alimentos com cálcio na sua composição (pois o alginato gelifica imediatamente em contacto com estes). - Géis termo-irreversíveis – não se liquefazem com o aumento da temperatura. <p>Meios ácidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pode ser usado em alimentos com vários graus de acidez. - As soluções muito ácidas impedem a formação do gel (pH<4). O pH óptimo é entre 4 e 7. - Para misturas muito ácidas pode utilizar um regularizador de acidez – citrato de sódio, para fazer subir o pH. <p>Meios alcoólicos: Não pode ser usado directamente em meios alcoólicos (com concentrações de álcool superiores a 50%), há que diluir as misturas com água para reduzir o teor alcoólico. Para melhores resultados dissolva o alginato com água, aguarde até que as bolhas de ar se libertem, e junte a componente alcoólica apenas na altura de fazer a esferificação.</p>
Conc. Habituais de Utilização	<p>Esferificação directa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alginato a 1%. <p>Esferificação inversa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Banho de Alginato a 0,5%.
Aplicações	<ul style="list-style-type: none"> - Falsos caviars - Esferas tipo “gema de ovo” - Géis enformados

2.1.4.2. *Kit de Utensílios que Acompanha o Livro*



Fig.41 – Caixa com kit de utensílios que acompanha o livro (©Cooking.Lab)

Para a execução de algumas das receitas do livro, é necessária a utilização de material específico, por vezes pouco acessível no comércio tradicional.

Desta forma, foi pensado e desenhado um *kit* com alguns utensílios, que acompanham o livro de forma a que o leitor possa através de instruções simples, proceder à sua utilização. Este surgiu numa perspectiva de tornar o livro ainda mais prático e de incentivar os leitores a experimentar as receitas com técnicas modernas e criativas, com o apoio destes instrumentos. Assim, foram seleccionados cinco utensílios, constituídos por materiais com qualidade alimentar, laváveis e de possível reutilização.

Os utensílios e a justificação para a sua inclusão no kit são os seguintes:

Colheres medidoras 1 e 2 – colheres com diferentes volumes para dosear os texturantes. Nas receitas propostas no livro são utilizados hidrocolóides em quantidades muito reduzidas, tão reduzidas que não é possível pesá-las com uma balança normal de cozinha, pois estas não têm a precisão necessária. Por outro lado, pequenas alterações nas quantidades referidas, podem comprometer os resultados desejáveis, daí terem sido incluídas no kit duas colheres que permitem um processo de medição alternativo e com um rigor que permite resultados reprodutíveis.

Seringa – é utilizada em duas das técnicas culinárias sugeridas no livro: para deitar líquidos gota a gota quando se fazem esferificações; para realizar *spaghetti* com líquidos diversos gelificados, enchendo um tubo com um líquido que vai gelificar.

Tubo – é utilizado para dar forma aos *spaghetti* gelificados. Este tubo é de silicone próprio para ser usado com alimentos e nas condições em que é necessário, e permite extrair os *spaghetti* com alguma facilidade.

Colher coadora – pequena escumadeira especialmente adequada para a recolha e secagem das esferas obtidas com a técnica de esferificação.

Pipeta - utilizada para colectar ou deitar preparações líquidas delicadamente, gota a gota ou em fio. Pode ser também utilizada como parte do serviço de mesa, para uma apresentação lúdica, cheia de um líquido ou de um preparado semi-espesso.



Fig.42 – Utensílios pertencentes ao kit que acompanha o livro (©Cooking.Lab)

2.1.4.3. Pesagens e Medições

Para facilitar a dosagem dos texturantes, e evitar recorrer a balanças de precisão para realização das receitas, foram seleccionadas duas colheres que acompanham o livro (colher 1 e colher 2). Esta foi a forma simples, expedita e cómoda, encontrada para medir, com o rigor necessário, a quantidade de texturante a usar em cada situação.

É feita uma chamada de atenção para a forma de medição com as colheres 1 e 2 do kit, que deverão ser rasas (explica-se que se deve encher a colher e, depois, com a ajuda de uma faca, nivelar a superfície pelo bordo da colher). Desta forma minimizam-se as variações na medição relacionadas com o facto das colheres serem mais ou menos cheias.

Relativamente às medições de líquidos, são dadas como opções usar-se um copo medidor ou, se o leitor achar mais prático, faz-se a sugestão de pesar o mesmo valor em gramas numa balança. Chama-se contudo a atenção que este processo deverá ser usado apenas com líquidos aquosos e não noutros casos como, por exemplo, mel, natas ou azeite.

2.1.4.4. Desenvolvimento de um Kit de Hidrocolóides



Fig.43 – Kit ingredientes criado para o livro (Sosa, 2011)

Para garantir que os produtos texturantes, utilizados e recomendados no livro fossem de fácil acesso em Portugal, foi estabelecida uma parceria com uma marca já existente no mercado e que comercializa alguns destes produtos para a restauração, a marca Sosa (Sosa, 2011).

A Sosa, é uma empresa familiar, que comercializa vários tipos ingredientes para restauração e que actualmente tem uma linha extensa de hidrocolóides para uso alimentar, em embalagens com cerca de meio quilo.

Em parceria com esta empresa, foi afinada uma linha de produtos para uso doméstico por cozinheiros amadores. Essa linha de produtos é genericamente chamada de *Home Chef*.

Os hidrocolóides foram seleccionados tendo em consideração o livro. Estes produtos são comercializados em embalagens com quantidades ajustadas a este tipo de utilização. A opção foi que cada embalagem tivesse o necessário para executar duas vezes as receitas do livro. Criou-se assim um kit de ingredientes para o livro.

Quadro 8 - Kit ingredientes da marca *Home Chef* desenvolvido para acompanhar o livro

Produto	Nome Comercial	Volume Embalagens (cm³)	Peso Ingredientes (g)
Agar	Agar	100	50
Alginato de Sódio	Alginato	100	50
Carragenina Kappa	Goma Kappa	50	20
Gelano	Gelano	100	40
Gluconolactato de Cálcio	Gluko	300	100
Gelano	Gelano	100	40
Goma Alfarroba	Goma Alfarroba	50	20
Maltodextrina	Maltosec	600	50
Metilcelulose	Metilgel	300	80
Konjac	Konjac	50	20
Xantano	Xantano	50	30
Mistura: Carragenina+Goma Alfarroba	Gelificante Vegetal	50	20

Num dos produtos, o xantano, houve necessidade de se afinar o produto final. Na marca Sosa existiam embalagens de um produto chamado *Gel Espessa*, que consistia numa mistura de xantano com maltodextrina que, para algumas das receitas, não era interessante, pois produzia géis opacos. Para as receitas de bebidas pretendia-se um espessamento, mas a obtenção de um preparado transparente. Assim foram testados vários tipos de xantano, para se chegar ao produto final seleccionado.

Esta foi a forma encontrada para garantir a acessibilidade aos produtos menos comuns e, mais importante ainda, para garantir os resultados finais, já que as receitas foram testadas e afinadas com estes texturantes.

Explica-se no livro que os mesmos produtos de marcas diferentes podem ter características distintas. Chama-se ainda a atenção para que as quantidades e resultados indicados nas receitas podem variar se forem utilizados hidrocolóides de outras marcas. Nesse caso pode ser necessário ajustar quantidades e técnicas, pois as receitas no livro foram testadas para a linha de ingredientes *Home Chef* (Sosa, 2011). Por motivos de ordem prática e comercial, os produtos referidos vão estar brevemente à venda numa loja on-line, criada para o efeito, chamada de *Inspiring Ingredients* (www.inspiringingredients.com).

2.1.4.5. Construção do Receituário

Uma receita é um conjunto de instruções para se produzir um prato com determinadas características a partir de um conjunto de ingredientes. Globalmente deverá constituir um manual prático. Deve ainda ter-se em conta que a receita poderá ser usada por pessoas com experiências e conhecimentos diferentes.

A escrita de receitas é um tipo de escrita técnica, que deverá seguir um método, de certa forma científico, em que a organização deverá ser precisa, a escrita clara, as instruções fáceis de serem seguidas, de forma a que o resultado seja exequível e repetível. Uma boa escrita técnica, deverá também ser ilustrada com fotografias e imagens e ser complementada por um glossário para termos técnicos (*Ostman e Baker, 1997*).

2.1.4.5.1. Princípios Básicos da Escrita de Receitas

Existe um conjunto de regras comuns que devem ser seguidas (*Ostman e Baker, 1997*), de forma a que a comunicação entre escritor para o leitor seja a mais clara possível sem que exista uma margem para dúvidas e minimizando assim os erros e frustração por parte de quem executa a receita:

- a) **Exactidão / Precisão** - o valor de um livro de receitas depende do teste das mesmas e do rigor das instruções.

Os testes devem ser feitos não só pelo autor, mas também por pessoas com outro tipo de experiências.

Assim, as várias receitas foram bem testadas por uma variedade de pessoas, algumas delas sem experiência prévia na utilização de hidrocolóides.

Relativamente às quantidades dos ingredientes, estas devem ser indicadas com precisão, de forma a que os resultados obtidos sejam reproduzíveis. As unidades escolhidas deverão ser coerentes em todas as receitas.

- a) **Clareza** – a compreensão total da receita é muito importante. A escrita deve ser clara, e as instruções fáceis de seguir.

Por razões práticas a descrição do processo de execução da receita segue passos lógicos, estando estes divididos em parágrafos.

- b) **Concisão** – as instruções dadas na receita devem ser feitas de uma forma breve, mas tendo toda a informação necessária para serem claras.

As instruções foram escritas com frases curtas e precisas.

- c) **Completas** – apesar da concisão dever haver atenção para não deixar passos importantes de fora.
- d) **Consistência** – embora pareça óbvia, muitas vezes é difícil manter a consistência na escrita de instruções. Se no início de uma receita, se der uma designação a determinado ingrediente ou material, é muito importante dar-lhe a mesma designação até ao final da receita e no conjunto de receitas.

Foi escolhido um sistema de medição dos ingredientes, que é usado em todo o livro para não deixar margem para dúvidas.

2.1.4.5.2. Estilo das Receitas

Embora a escrita de receitas pareça algo muito técnico com um *layout* muito rígido, existem muitos estilos e muitas formas de escrita. Neste livro a escrita de receitas, embora tenha seguido as regras básicas, no que diz respeito à organização, foi estruturada, de uma forma muito pessoal e segundo uma lógica de organização muito prática.

Assim, as receitas foram divididas em:

- **Título da Receita** – designação da receita
- **Lista de Ingredientes** – medidos de forma precisa, a sua ordem diz respeito à entrada dos ingredientes na receita, ou seja no procedimento. Em certas receitas podem estar divididos por etapas, quando estes são utilizados em diferentes alturas na receita.
- **Procedimento** – descreve a preparação em vários parágrafos, cronologicamente e logicamente ordenados, com as instruções para a realização da receita.
- **Sugestão** – para alteração da receita ou forma de apresentação.

Numa barra lateral, optou-se por colocar:

- **Grau Dificuldade** – classificado segundo três graus: fácil, moderado ou elevado.
- **Doses** – número de doses possíveis de realizar com a quantidade de ingredientes indicados para a receita.
- **Tempo Preparação** – tempo de preparação para cada etapa da receita e receita total.

Relativamente ao tempo verbal utilizado para a escrita das receitas, optou-se pela escrita na segunda pessoa do singular, de forma a torná-las mais personalizadas e próximas do público leitor.

2.1.4.5.3. Desenvolvimento das Receitas

O desenvolvimento das receitas para o livro, resultou de um processo criativo. Como qualquer processo criativo, este não nasce "de geração espontânea", há sempre um *background* de *know how* e inspirações, que surgem de várias fontes e de diversas formas, muitas vezes não rastreáveis. É como que uma amálgama de informação, ou uma base de dados cerebral, que é acedida, permitindo a visualização de um conceito e ideia, que se consegue materializar através das diversas ferramentas técnicas.

Assim, com base em conhecimento técnico e com inspiração de outros pratos, criações, viagens, pesquisa, produtos, etc, foram desenvolvidas 36 receitas com conceitos muito distintos apresentadas no Quadro 8. Seguidamente resumem-se algumas das histórias/processos criativos por de trás destas.

Quadro 9 – Lista de receitas incluídas no livro

AGAR	GELANO
1 <i>Fettuccini</i> do Mar	24 <i>Lollipops</i>
2 Folhas Crocantes	25 Cerejas de Foie
3 Clarificações	26 Legumes com sabor a Fruta
4 Espumante de Gaspacho	27 Água Mágica
5 Gelo Eterno	XANTANO
ALGINATO	28 <i>Coulis</i> de Fruta
6 Caviars de Chocolate	29 Espuma de Cerveja Preta
7 Ovo Estrelado Doce - A Gema	30 Molho de Moscatel
8 Salada <i>Caprese</i> Esferificada	31 <i>Cocktail</i> Molecular
9 <i>Cubanito Libre</i>	SINERGIAS
10 Caviar Maracujá	32 <i>Gummy Bears</i> de Whiskey
METILCELULOSE	33 Vitrais de Legumes
11 Folhas de Celofane Frutas	34 Manteiga Flexível
12 Noddles Coco	35 Véu de Espumante
13 Ovo Estrleado Doce - A Clara	36 <i>Spaghetti</i> de Vinhos Espirituosos
14 Gelado Quente	
15 Ilha Flutuante	
MALTODEXTRINA	
16 Migas de Azeite	
17 Pó de Manteiga de Amendoim Crepitante	
18 Areia de Avelã	
19 Ervilhas Aromáticas	
20 Areia de Baba de Camelo	
21 <i>Soil</i>	
22 Trufas de Batata	
23 Cinzas de Chocolate	

Legumes com sabor a fruta

A ideia desta receita surgiu após alguns testes realizados com moldes de alginato inspirados nos usados habitualmente pelos dentistas. Foram testados legumes *baby*, que resultaram muito bem em termos de forma. O gelano, sendo um gel que permite obter texturas agradáveis e uma boa libertação de sabor, poderia ser um bom candidato para a criação de géis neste tipo de moldes. Assim testou-se um gelano comercial *food grade* (Sosa, 2011), que consiste numa mistura das duas formas *low* e *high acyl* de forma a otimizar as características dos géis obtidos.

Comer legumes que não são de facto legumes, mas géis dos mesmos, seria interessante, mas tentou levar-se o efeito surpresa ainda mais longe. Para ser ainda mais surpreendente, porque não comer legumes que, na realidade sabem a fruta? Assim, para a forma do milho bebé, foi utilizado o sumo gelificado de ananás. Para os espargos brancos, sumo gelificado de pêra. Para as cenouras *baby*, sumo gelificado de manga e laranja. Para o pimento vermelho, sumo de frutos silvestres. Para o espargo verde e pimento *padron*, sumo de kiwi.



Fig.44 – Molde de alginato para a realização dos mini legumes (©Cooking.Lab)



Fig.45 – Legumes com sabor a fruta (©Cooking.Lab)

Água Mágica

A “água mágica” é uma bebida que aparenta ser um só líquido - água, mas que na realidade é formada por um gel fluido, constituído por várias camadas de sabores.

A ideia por detrás desta receita, foi a da surpresa da bebida transparente não ser apenas água. Ao ser bebida com a palhinha os sabores que chegam à boca, vão-se alterando sucessivamente, sendo saboreados distintamente. No caso da receita testada, no início sente-se um sabor a tangerina, depois a tomilho e no final a limão.

Esta receita foi de início pensada usando como líquido base o leite, em vez de água. No entanto, verificou-se que o gelano que foi utilizado (para o qual não é disponibilizada informação específica), apresenta grande sensibilidade aos iões cálcio,



Fig.46 – Água Mágica (©Cooking.Lab)

apresentando um grande poder de gelificação na presença destes, mesmo para pequenas concentrações de gelificante. Assim, tornou-se complicado realizar a bebida com leite e como alternativa foi utilizada água desmineralizada. A experiência com água desmineralizada, formava géis muito pouco espessos e optou-se no final por utilizar água da torneira, que com a concentração de 0,2% de gelano, permite obter géis com as características desejadas.

Lollipops

A ideia da receita base dos *lollipops* surgiu numa das aulas práticas durante o módulo de “Hidrocolóides na Alimentação” (Pós-graduação em Ciências Gastronómicas, ano 2010), quando se testavam várias aplicações com carragenina kappa. Posteriormente a receita foi testada e afinada para que estes fossem servidos como *petit fours*, num jantar organizado pelos alunos de Ciências Gastronómicas no âmbito da Pós-graduação e da exposição realizada pelo Pavilhão do Conhecimento – EXTREMOS, Viver no Limite (Moura, 2010d; Pavilhão do Conhecimento, 2010) (ANEXO I).

A receita consiste na preparação de espetadas de fruta, neste caso espetadas de rodela de tangerinas e de tâmaras com romãs, que depois são cobertas por uma película fina de gel

aromatizado.

As espetadas são mergulhadas nas soluções de gelano ainda quentes, que gelificam quando arrefecem, criando um filme aromatizado que reveste cada *Lollipop*. A mudança para o gelano teve a ver com a formação mais rápida do gel, permitindo cobrir com várias camadas (mais espessas), os lollipops.



Fig.47 – Lollipops (©Cooking.Lab)

Cerejas de Foie

Esta receita teve como inspiração, alguns episódios da série de televisão do Chef Heston Blumenthal, *Heaston's Feast* (Blumenthal, 2010) em que em vários episódios são criadas iguarias com uma técnica semelhante: “Duck à L'Orange” e os “Medieval Meat Fruit”. A técnica consiste em cobrir pastas de carnes diferentes, com géis com sabores a frutas.

Assim, foi testada uma receita com *foie gras*. O *foie gras* é normalmente servido com sabores adocicados e/ou com travos ácidos de frutos. A cobertura de foie gras com um gel de gelano



Fig.48 – Cerejas de Foie (©Cooking.Lab)

doce/acidulado, fazia sentido, pois o sabor da fruta envolvendo pequenas esferas de *foie* permitiria que, ao serem comidas, todos os sabores fossem percebidos em simultâneo. Para a receita final, foram escolhidas framboesas e a cereja, como frutos, exactamente por conferirem a combinação do ácido e do doce que contrasta na perfeição com o *foie gras*. Tal permitia ainda apresentar o *foie gras* com um aspecto idêntico ao de cerejas, o que introduzia um factor lúdico adicional que contribuiria para conferir surpresa e despertar a atenção sobre o prato.

Areia de Baba de Camelo

A ideia de realizar uma “Areia de Baba de Camelo”, surgiu durante a preparação de um jantar organizado pelos alunos da Pós-Graduação em Ciências Gastronómicas, em 2010, integrado nas actividades complementares da exposição no âmbito da Pós-graduação e da exposição realizada pelo Pavilhão do Conhecimento – EXTREMOS, Viver no Limite (Moura, 2010d; Pavilhão do Conhecimento, 2010), cujo tema era a aridez (ANEXO I).



Fig.49 – Areia de Baba de Camelo (©Cooking.Lab)

Os primeiros pratos do menu, foram desenvolvidos usando técnicas modernas para apresentar sabores tradicionais dos desertos. Para as sobremesas pareceu interessante alterar a lógica e utilizar sabores de sobremesas bem conhecidas e “desertificá-las”. Esta pré-sobremesa, Areia de Baba de Camelo, foi texturada com maltodextrina de forma a parecer uma areia solta, com a intensidade do sabor do leite condensado caramelizado. No leite condensado existe algum teor de água presente, mas este é muito reduzido e a concentração em açúcar elevada, tal permite que com o recurso a maltodextrina possa ser apresentado como um pó. No entanto, a realização desta receita, não poderá ser realizada com antecedência, pois a maltodextrina hidrata e o produto final perde as suas características.

Soil

A ideia surgiu de uma conversa com um colega da Pós-graduação em Ciências Gastronómicas, em que ele descreveu algo que tinha visto ou comido numa das suas viagens.

Como acontece em geral, surge de algo que nos toca ou desperta, misturado com todo o nosso *background*, imaginação e capacidade de pôr em prática uma ideia. O produto final foi o Soil que é constituído por várias camadas de “pós” com vários



Fig.50 – Soil (©Cooking.Lab)

granulados todos eles comestíveis e sabores diferentes. Assim a primeira camada é constituída por cogumelos salteados, a segunda camada por uma mistura de broa com maltodextrina e óleos essenciais e a última camada, por pão *pumpernickle* com maltodextrina e azeite aromatizado com trufa. Como toque final, são colocados alguns rebentos germinados, na camada superior.

Trufas de Batata

As trufas de batata, foram inspiradas numa entrada do restaurante *Mugaritz* em *San Sebastian* de que ouvi falar há uns anos e que me intrigou muito, as “Piedras Comestibles”.

Para a confecção do prato do Chef Andoni Luis Aduriz do Mugaritz, é usada argila e tinta de choco para revestir as batatas cozinhadas, ficando estas com o aspecto de um calhau rolado.



Fig.51 – Trufas de Batata (©Cooking.Lab)

A partir desta ideia estética desenvolveu-se uma receita, em que se usa maltodextrina e carvão vegetal activado, de forma a obter um revestimento para batatas novas, que depois de seco, lhes confere um aspecto, não de pedras, mas de trufas negras.

2.1.4.5.4. Fotografia e Ilustrações

A cozinha contemporânea é caracterizada pelo respeito pelas características intrínsecas de cada ingrediente e por uma grande subtilidade de sabores. Assim as fotografias que ilustram os pratos têm que reflectir uma imagem moderna e *clean*, pelo que o processo criativo envolve planear a composição, a disposição dos alimentos, a imagem e a luz. Todos estes são factores muito importantes e determinantes, para se conseguir um bom resultado final.

Assim, as composições para o livro, foram cuidadosamente pensadas de forma a criar imagens dinâmicas, modernas, emocionais, e por vezes divertidas, que caracterizam as receitas em questão. Por outro lado, optou-se por composições muito simples e requintadas, que dessem todo o destaque às cores, texturas e formas do prato fotografado.



Fig. 52 – *Espuma de Cerveja Preta* (©Cooking.Lab)

Um aspecto desafiante deste projecto foi, transmitir o ar natural e apetitoso à comida, no sentido de apelar aos sentidos de quem observa, e despertar a vontade de experimentar a receita.

Não é fácil fotografar comida porque, com o calor e o tempo no prato, ela perde rapidamente a frescura, a cor e as texturas que se pretendem precisamente destacar. Tem de se actuar de forma rápida, fazer muitas experiências para se conseguir obter a imagem pretendida e que reflecta bem a essência de cada prato.

As fotografias que ilustram as receitas por vezes podem constituir um factor de frustração se os resultados obtidos não se assemelham ao do prato fotografado. Frequentemente as fotos são feitas em condições diferentes daquelas em que o prato é preparado e é essa a causa. Como se pretendia que o leitor se identificasse com os pratos, e que pudesse obter resultados semelhantes aos apresentados, estes foram fotografados num ambiente com luz natural, em casa, enquanto as receitas eram preparadas.

Foram ainda realizadas diversas ilustrações que esquematizam os procedimentos de cada receita, de forma a tornar o livro mais apelativo visualmente e de constituírem uma forma prática e expedita para o leitor poder fazer o acompanhamento de cada receita.

Ambas as imagens, foto e ilustração, foram colocadas estrategicamente na página par do receituário, de forma a criar um maior impacto visual do livro no seu todo.



Fig.53 – Ervilhas Aromáticas (©Cooking.Lab)



fettuccine do mar

ingredientes para o molho de peixe

10 g de caldo de peixe em pó

80 g de natas

ingredientes para o fettuccine

100 ml de água

1 x colher 2 de Agar (3.3g)

90 g de molho de peixe

40 ml de vinho branco

grau de dificuldade
fácil

doce
2 tabuleiros (25 x 15 cm)

tempo preparação
20 minutos

procedimento

1. Para preparar o molho de peixe, misture o caldo de peixe com as natas aquecidas, mexendo bem.
2. Deite a água e o Agar num recipiente que possa ir ao lume/microondas, aqueça a mistura até entrar em ebulição. Deixe levantar fervura três vezes, (retire e volte a colocar ao lume), mexendo sempre, para garantir a boa dissolução do Agar.
3. Com o preparado de Agar ainda quente, misture o molho de peixe (também quente).
4. Em seguida, junte o vinho branco e mexa bem.
5. Deite a mistura num tabuleiro de forma a ficar com 1 mm de espessura e deixe arrefecer e solidificar.
6. Quando estiver frio, corte fitas com a forma de fettuccine e transfira-as do tabuleiro para o prato.

sugestão

Sirva este fettuccine de sabor a mar, com toppings* de camarão seco e cebola frita, terminando com umas gotas de vinagre balsâmico reduzido.

[26]

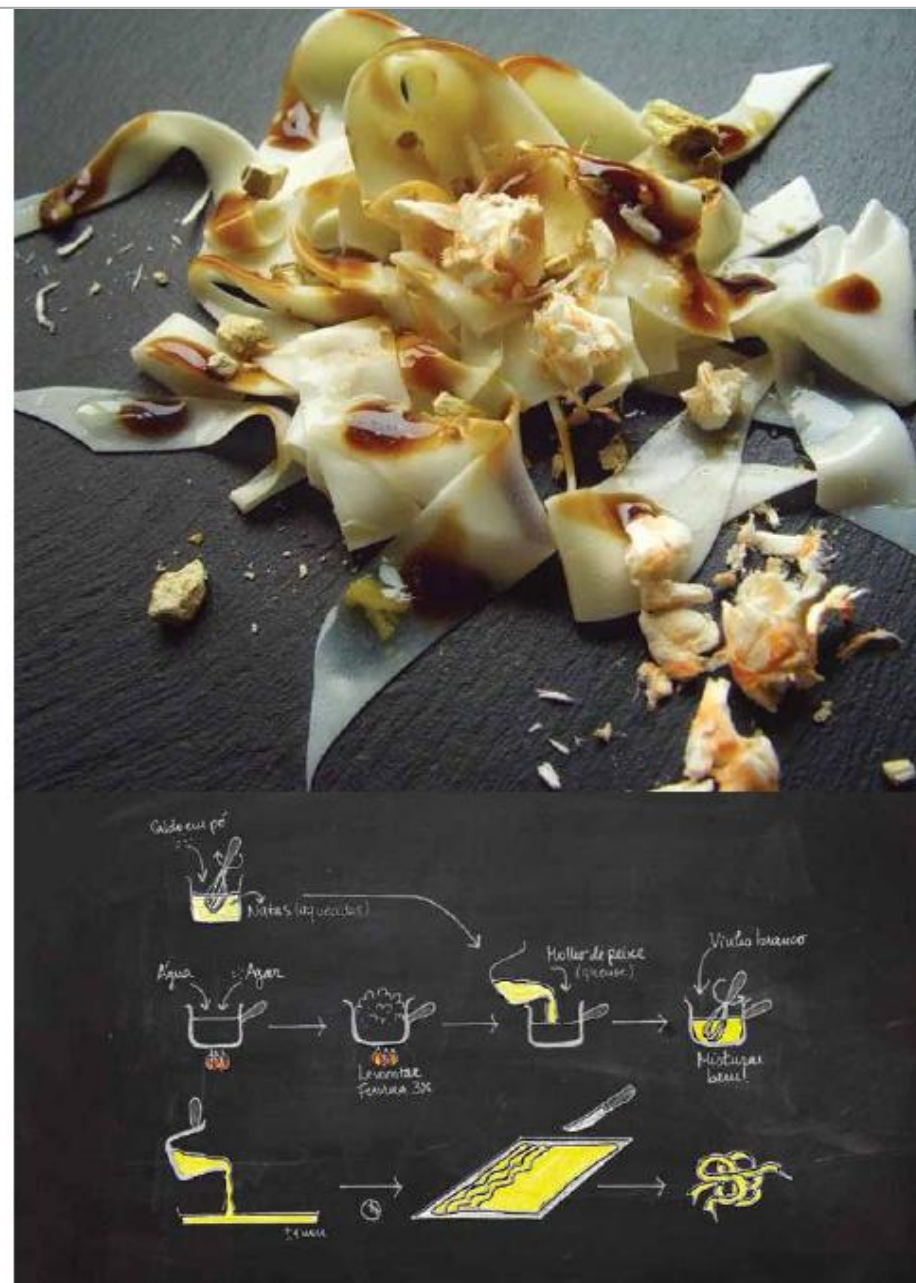


Fig.54 – Exemplo da composição de uma folha impar e par pertencente ao receituário do livro (©Cooking.Lab)

2.1.4.6. Construção de um Glossário

Visto se tratar de um livro que apresenta ingredientes menos usuais na cozinha clássica e alguns termos técnicos, houve a necessidade de se associar a alguns ingredientes e termos uma chamada para um glossário compilado e apresentado no final do livro. Seguidamente apresentam-se alguns exemplos:

Água mineral com baixo teor em sais – LUSO

LUSO foi a marca de água mineral seleccionada para a realização das receitas de alguns capítulos deste livro. É importante a utilização deste tipo de água mineral para a execução das receitas propostas, e não água da torneira, dado que há sais que comprometem a realização de algumas preparações. Por exemplo, o alginato gelifica na presença de cálcio. Desta forma é importante a utilização deste tipo de água mineral para a execução das receitas propostas.

Amuse-bouche

Traduzido à letra como “divertimento de boca”, designa um aperitivo que normalmente é servido antes da entrada numa refeição

Num restaurante *gourmet*, geralmente são servidos vários *amuse-bouches*, preparados pelo *Chef*.

Características organolépticas

Características que podem ser percebidas pelos sentidos humanos, como a cor, o sabor, o aroma e a textura.

Dispersão

Sólido, líquido ou gás contendo um outro material uniformemente repartido na sua massa, mas não dissolvido.

Hidratos de Carbono

Classe de compostos a que pertencem açúcares, amido, celulose e outros espessantes e gelificantes. Podem ser simples e designam-se por monossacáridos, por exemplo a glucose ou a frutose. Podem ser constituídos por 2 a 10 moléculas de monossacáridos ligadas entre si, sendo designados por oligossacáridos, por exemplo a sacarose (o açúcar comum que é constituído por uma molécula de glucose e uma de frutose) ou a lactose (o açúcar do leite). Ou podem ser constituídos por mais de 10 moléculas de açúcares, normalmente muitas centenas, e designam-se por polissacáridos, por exemplo o amido ou a celulose, mas também o agar, o alginato e a maioria dos gelificantes e espessantes usados neste livro.

Higroscópico

Com apetência para absorver água.

Liofilizados

A liofilização é uma técnica de desidratação de alimentos, que lhes remove a água sem que estes percam os seus nutrientes, cor, cheiro e sabor originais. Consiste num congelamento rápido, através do uso de azoto líquido, e posterior sublimação da água congelada existente nos alimentos, sob vácuo. O produto final liofilizado, pode ser apresentado com o aspecto idêntico ao fruto/legume original, ou em flocos e pós.

Lípidos

São moléculas com funções e características muito variadas. São insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos. Podem ser lípidos simples (óleos, gorduras e ceras), lípidos complexos (fosfolípidos e glicolípidos que têm funções emulsionantes), corantes como os carotenóides e muitos outros menos relevantes em termos de cozinha.

Petazetas

São uma gulodice muito popular dos anos 80 em Portugal, Espanha e EUA (nos EUA são conhecidos como Pop Rocks). A sua fama vem do facto de que, em contacto com a saliva, origina efervescência, criando uma sensação de estalinhos na boca. A sua confecção é a de uma receita semelhante a um caramelo, mas, na altura do arrefecimento, é-lhe injectado dióxido de carbono sob pressão. Em contacto com a saliva o caramelo derrete e o gás é libertado, dando a sensação de pequenas explosões.

Petit fours

Doces de pequenas dimensões, normalmente degustados no final de uma refeição. Podem variar desde pequenos bolos secos a bombons.

pH

Abreviação de “potencial de hidrogénio”, que é uma medida de acidez ou basicidade de um meio. O pH varia entre valores de 1 a 14, sendo o valor 7 o neutro. Valores inferiores a 7 significam que um meio é ácido e valores superiores a 7 significam que o meio é básico. Existem formas rápidas de fazer este tipo de medição, com um papel medidor de pH ou com um pequeno aparelho electrónico próprio para estas medições.

Polissacáridos

Hidratos de carbono de cadeia longa (ramificados ou não), formados por um elevado número de moléculas de açúcares simples ligados entre si.

Sifão

Instrumento utilizado em cozinha, que permite a realização de espumas (mousses) ou a gaseificação de líquidos, dependendo do gás introduzido.

Solução (dissolução é o acto de dissolver)

Mistura homogénea de substâncias que não se podem ser separadas por processos físicos (filtração ou centrifugação, por exemplo).

Tensioactivo

Composto que baixa a tensão superficial da água ou de uma solução. Este tipo de moléculas é composto por uma parte solúvel e outra insolúvel na água, o que permite a sua utilização também como emulsionante.

2.2. AGAR: CARACTERIZAÇÃO E SUA RELAÇÃO COM AS PROPRIEDADES ORGANOLÉPTICAS

2.2.1. Agar – Generalidades

O agar-agar, também designado vulgarmente por agar, descoberto por Tarazaemon Minoya em 1658, é um hidrocolóide tradicionalmente utilizado nas cozinhas asiáticas, para produzir géis aromatizados e como espessante de sopas e molhos.

Agar, significa gel, e é o nome pelo qual é conhecido na Malásia. No Japão é designado por *Kanten* que significa “tempo frio”, pois é nos meses mais frios de Inverno que as algas que lhe dão origem, são colhidas (Guerreiro e Mata, 2009).

O agar foi introduzido na Europa no século XIX e desde essa altura, tem tido várias aplicações. É um aditivo aprovado para o consumo alimentar, E406, sendo inicialmente utilizado para fabricar sobremesas e, posteriormente, passou a ter inúmeras outras aplicações na indústria para a produção de iogurtes, bolos, gelados (para evitar a formação de cristais de gelo) e como agente para clarificar líquidos turvos (Phillips e Williams, 2000).

As suas características físicas e origem vegetal, tornam-no numa alternativa interessante à gelatina animal. No organismo humano o agar não é digerido nem é absorvido pelo intestino e também não é degradado pelas bactérias do tracto intestinal, comporta-se, do ponto de vista nutricional, como uma fibra alimentar (Phillips e Williams, 2000). Isto significa que apresenta uma fraca digestibilidade e um valor energético baixo, sendo bastante utilizado em dietas de baixas calorias (hipocalóricas), em regimes alimentares vegetarianos e em produtos dietéticos (Guerreiro e Mata, 2009).

No século XX o agar começou a ser usado com algum sucesso nas cozinhas criativas, pois permite criar texturas diferentes e por vezes surpreendentes. De facto, o agar foi o primeiro hidrocolóide introduzido na alta cozinha pelo *chef* Catalão Ferrán Adrià e, graças às suas características, fez despertar a atenção e curiosidade para a utilização deste tipo de aditivos alimentares que antes eram quase exclusivamente usados pela indústria. Desde então, com o desenvolvimento de novas técnicas culinárias baseadas na utilização de agar, este é usado com uma maior frequência em restauração e pelo público doméstico.

O agar é um hidrocolóide extraído de algas vermelhas dos géneros *Gelidium*, *Gracilaria* e *Pterocladia*.

A extracção de algas do género *Gelidium*, é feita normalmente em Portugal, México, Norte de Espanha e Coreia do Sul, enquanto que o agar de *Gracilaria* é mais comum na Ásia e América Latina. Existem ainda várias formas de recolha das algas, que vão influenciar a qualidade do produto final; a apanha de arrasto ou arrojo (das algas que chegam às praias), dá origem a um agar com maior teor de impurezas e com menor transparência do que o obtido recorrendo à apanha por corte, que é feita

em alto mar, por mergulhadores, em que as algas dão origem a um agar de melhor qualidade (Iberagar, 2011).

Quimicamente o agar, é um polissacárido constituído por duas fracções: a agarose e agarpectina. A agarose é a fracção que tem poder gelificante, a agarpectina constitui a fracção não-gelificante. A proporção entre estes dois polímeros varia de acordo com a espécie da alga, com a sua origem e até com a época da colheita. De um modo geral, a agarose representa, pelo menos, dois terços do peso total do agar (Phillips e Williams, 2000).

A agarose é uma molécula linear, neutra, praticamente livre de sulfatos, que consiste em cadeias repetidas de unidades alternadas agarobiose, um dissacárido formado por D-galactose e 3,6-anidro-L-galactose, ligadas entre si por uma ligação glicosídica β -1 \rightarrow 4; estas unidades estão por sua vez ligadas entre si por ligações glicosídicas α -1 \rightarrow 3. Podem ocorrer alterações nestas unidades e elas podem conter grupos metoxi, sulfato, ou outros, em posições e percentagens variáveis, geralmente baixas. Estas diferenças estão relacionadas com o tipo de algas usado, a disponibilidade de nutrientes, e outras características do seu habitat (Phillips e Williams, 2000).

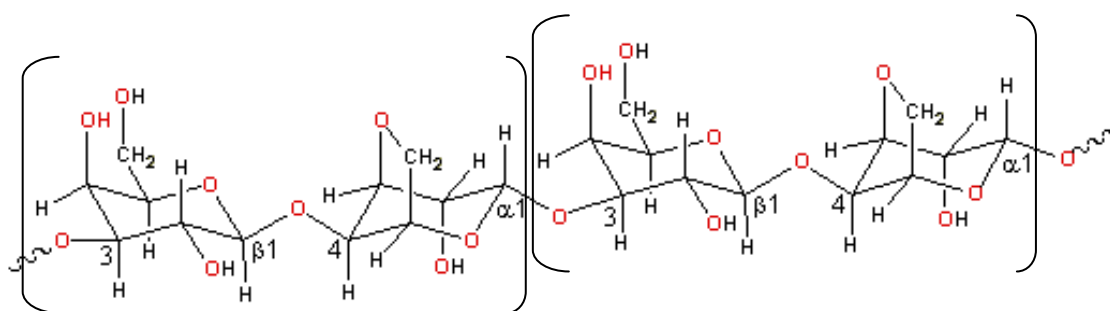


Fig.55 - Estrutura molecular da agarose

A agarpectina, menos estudada por ter menos importância do ponto de vista prático, é composta por uma mistura heterogénea de moléculas ramificadas, com menor peso molecular, que contêm maior teor de grupos sulfato (5 a 8%).

O agar tem um forte poder gelificante e permite a obtenção de géis friáveis, termo-reversíveis, e que apresentam histerese. Gelifica a temperaturas entre os 32 e 45°C e funde a temperaturas que variam entre os 85 e 95°C. A temperatura de gelificação é uma das características que é determinada pela espécie de alga de onde o agar foi extraído. O agar extraído de espécies *Gelidium* spp. apresenta temperaturas de gelificação na ordem dos 34-35°C, enquanto que as espécies de *Gracilária* sp. temperaturas de gelificação superiores, entre 36 e 44°C (Iberagar, 2011; Mata, 2010a; Nunes, 2009/10).

Uma das principais unidades de produção de agar a nível mundial é a Iberagar, actualmente o único produtor em Portugal. Uma parte importante do negócio desta empresa consiste na produção de agar *food grade* de alta qualidade, a partir de algas da espécie *Gelidium sesquipedale*. Este tipo de agar é o mais valorizado a nível mundial e, de forma mais específica, no mercado japonês. Como resultado

do rigoroso processo produtivo da *Iberagar*, foi certificada pela norma ISO 9001:2008 durante o ano de 2011, tendo sido o primeiro produtor europeu de agar a ser distinguido com tal certificação.

Existem actualmente no mercado várias marcas que comercializam hidrocolóides alimentares, para profissionais de cozinha e público *gourmet*. Todos estes ingredientes são comercializados, dentro das normas da CE, no entanto, pouca informação técnica relativa às características de cada produto é passada para o público, não sendo muitas vezes acessível.

Nos últimos seis anos tenho testado agar de algumas destas marcas e comparado as suas características organolépticas, existindo diferenças significativas nos géis obtidos. Considerou-se que seria interessante fazer um breve estudo das características técnicas de alguns dos agares disponíveis no mercado, numa tentativa de relacionar estas com os resultados do ponto de vista organoléptico, de forma a encontrar uma forma de seleccionar o agar com melhores características para utilizar numa exigente cozinha de vanguarda. A *Iberagar*, um dos líderes mundiais na produção de agar, interessou-se pelo tema e os estudos foram realizados nos laboratórios desta empresa, utilizando as técnicas a que habitualmente recorrem para a caracterização dos agares que produzem para diversas aplicações e clientes que os exigem com requisitos específicos.

2.2.2. Aplicações na Cozinha

Embora as características do agar tenham sido aproveitadas nas mais variadas aplicações ao longo do tempo, e apesar dos muitos anos de utilização em alimentação, nunca tinha sido usado na alta cozinha. Quando tal ocorreu, despertou a atenção e desencadeou o desenvolvimento de uma variedade de técnicas envolvendo este e outros hidrocolóides.

O agar tem uma diversidade de aplicações na cozinha já que permite obter diversas texturas, dependendo da concentração, da temperatura e da técnica aplicada. Pode ser usado como espessante ou gelificante e na confecção de *coulis*, mousses quentes ou frias, géis suaves ou firmes e dar origem a produtos originais.

Tem a vantagem de não ser de origem animal, o que o torna um ingrediente adaptável a um grande número de regimes alimentares.

É normalmente utilizado em concentrações entre os 0,25 e 1%, dependendo da textura final pretendida. Com 0,25% até 0,5% funciona como espessante e entre 0,5 e 1%, leva à formação de géis com boas características organolépticas. Acima de 1% os géis podem tornar-se demasiado duros e desagradáveis na boca e dificultar a libertação do sabor (*Lesch, 2010*).

Tem a característica interessante de os géis poderem ser aquecidos até temperaturas próximas dos 80°C, podendo ser apresentados como géis quentes. Como mantém a estrutura de gel a temperaturas mais elevadas que a gelatina convencional, é uma alternativa para a realização de géis em climas tropicais. No entanto, pelo facto do agar não fundir à temperatura da boca, os géis

formados são sempre mastigáveis, e quanto maior for a sua concentração, menor será o sabor do produto final (Phillips e Williams, 2000).

O agar pode ainda ser utilizado em determinadas confecções, como uma alternativa à gelatina, quando no meio a gelificar estão presentes enzimas proteolíticas a que a gelatina, proteína de origem animal, é sensível. O agar sendo um polissacárido, não é sensível a este tipo de enzimas existentes em determinados frutos, como a bromelaína (ananás), a papaína (papaia) e desta forma mantém a sua capacidade de gelificação (Guerreiro e Mata, 2009).

O agar pode, em meio ácido, sofrer hidrólise ficando com o peso molecular (e o tamanho das cadeias) reduzido e perdendo poder gelificante. Quanto mais tempo o agar permanecer em meio ácido (pH < 5,5) e mais alta for a temperatura, maior a extensão da hidrólise. Quando é necessário fazer-se um gel ácido com agar, a componente ácida deve ser adicionada depois do agar estar dissolvido numa componente não ácida e de preferência ser adicionada a uma temperatura baixa para minimizar a hidrólise.

Sendo um hidrocolóide que apresenta um largo intervalo entre as temperaturas de gelificação e pontos de fusão, e graças à sua textura um pouco menos elástica que a da gelatina, o agar apresenta uma enorme versatilidade de aplicações quando utilizado com conhecimento. É assim um ingrediente muito interessante do ponto de vista nutricional e técnico, sendo uma “ferramenta” de apoio à criatividade na cozinha de vanguarda.

Quadro 10- Resumo das características e propriedades gerais do agar (Mata, 2010a; Lesch, 2010; Phillips e Williams, 2000)

	AGAR
Código Europeu	E406
Origem	Algas vermelhas (género <i>Gelidium</i> , <i>Gracilaria</i> e <i>Pterocladia</i>)
Dissolução e gelificação	Ferver três vezes, para garantir a dissolução total e deixar arrefecer de imediato para solidificar
Textura do gel	Gel de textura firme e quebradiço (frio ou quente)
Propriedades	<ul style="list-style-type: none"> - Insolúvel em água fria, necessita de temperaturas superiores a 85°C para dissolver - Solidifica a cerca de 35-45°C, muito rapidamente - Termo-resistente: pode ser aquecido até 80°C sem perder as suas propriedades de gel - Termo-irreversível: dissolve a temperaturas superiores a 85°C - pH 4-10, gama de pH ideal para formar gel (as soluções ácidas diminuem a força do gel) - Não gelifica para pH<4 - Não gelifica directamente em meios alcoólicos
Conc. habituais de utilização	0,25% géis suaves 0,5% Suave 1% médio 2% muito duro (sabores ficam mascarados)
Aplicações	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Spagettis</i> - “Lentilhas” - Gelatinas enformadas

2.2.3. Caracterização e Avaliação de Agares Seleccionados

2.2.3.1. Introdução

No mercado profissional de cozinha, existem várias marcas que comercializam hidrocolóides *food grade*, para serem utilizados em cozinha criativa/moderna, como texturantes.

Ao longo dos últimos anos tenho trabalhado principalmente com três destas marcas: Sosa (Sosa, 2011), *Texturas Albert y Ferran Adrià* (*Texturas ElBulli*, 2011), *Kalys* (Kalys, 2011), no sentido de testar a aplicação do agar em várias técnicas culinárias modernas, como a execução de géis quentes, géis enformados e produção de géis em formatos menos comuns: “lentilhas”, “*spaghetti*”, “*fettuccine*”, etc. Para estas confecções as características físicas do agar são relevantes, nomeadamente a temperatura de gelificação e de fusão, mas também a elasticidade, friabilidade e libertação de aromas na boca.



Fig.56 – “Spaghetti” feitos com sumos de legumes (couve roxa, beterraba e cenoura) e agar (©Cooking.Lab)



Fig.57 – “Fettuccine” de caldo de peixe e agar (©Cooking.Lab)

Sem conhecer informação técnica sobre as características dos três agares, e apenas pela utilização prática, fui verificando empiricamente que o agar com melhores características para a realização de uma variedade de receitas usando as modernas técnicas de cozinha, era o da marca *Texturas*. Este agar permite a realização de géis transparentes, que libertam bem os sabores (com as concentrações habituais de utilização – 0,5 a 1%) e alguma elasticidade, permitindo a fácil aplicação das técnicas da cozinha criativa. Outra característica importante deste agar, é ser inodoro e insípido, podendo ser utilizado como um meio neutro para a aplicação de aromas e sabores.

Com o objectivo de comparar as características técnicas dos diversos agares referidos, surgiu a oportunidade de colaborar com empresa *Iberagar*. O objectivo era analisar os agares das três marcas acima mencionadas e compara-los com alguns agares seleccionados pela *Iberagar*, de forma a tentar estabelecer uma relação entre as características técnicas e as características sensoriais desejáveis num agar para utilizar neste tipo de cozinha.

2.2.3.2. Análise das Características Técnicas das Diversas Amostras de Agar

2.2.3.2.1. Análises Efectuadas e suas Características

Os testes seguiram o processo habitual de análise na *Iberagar*, são assim os mesmos realizados na empresa, para caracterizar os vários agares ali produzidos, para controlo da qualidade e adequação às solicitações dos clientes e que foram considerados relevantes para o trabalho em causa (ANEXO VIII).

Analisados os agares *food grade* comercializados pelas marcas *Texturas*, *Sosa* e *Kalys*, procedeu-se à sua comparação com os registos de agares já caracterizados e loteados na empresa de forma a podermos seleccionar agares interessantes do ponto de vista deste trabalho e da finalidade pretendida, que foram posteriormente caracterizados e comparados com as três marcas de mercado.

Procedeu-se à análise dos agares, no laboratório de análises da *Iberagar* para os caracterizar segundo uma variedade de parâmetros, conforme descrito nos parágrafos seguintes.

a) **Mesh** (Malha): Este teste tem a finalidade de medir a granulometria do agar em pó, através da sua passagem por um conjunto de crivos com diferentes malhas. Assim, as várias granulometrias são separadas, através do peneiramento do agar, com crivos pré-estabelecidos segundo a *American Standard Sieve Series*, ASTM E11:87 (ANEXO VIII e IX). Foi feita a separação através de um processo mecânico, com uma vibração constante e durante 60 minutos e verificada a variação de granulometria entre 40 Mesh (425 μ - mais



grosso) e 200 Mesh (<75 μ - mais fino). Foi pesado o agar separado em cada crivo, de forma a ser determinado o Mesh característico da amostra. Determinou assim a percentagem em peso de cada fracção, em relação à massa total da amostra (normalmente são utilizadas 100g de Agar). O Mesh característico da amostra é dado pelo limite superior da granulometria, em que a quantidade é inferior a 5% (Quadro 10).

Fig.58 – Crivos para medição do Mesh

Quadro 10 – Exemplo de medição de Mesh:

Crivos	Amostra (g)
40 Mesh /425 μ	-
60 Mesh /250 μ	-
80 Mesh /180 μ	16,7
100 Mesh /150 μ	21,72
140 Mesh /106 μ	30,06
200 Mesh /75 μ	19,46
>200 Mesh	12,06

No caso exemplo representado, pela análise do peso de cada fracção determina-se o Mesh da amostra, que neste caso é de 60 (para se considerar uma malha de 80, o crivo de 80 deveria ter menos de 5% do peso).

Equipamento utilizado: Marca *Retsch*, série 80701016, *type AS200basic*.

b) **Força de Gel (KOBÉ):** A força do gel é uma medida da força aplicada, num gel de concentração de 1,5% e temperatura de 20°C e suportada, sem ruptura do gel, por um período de 20 segundos (*ANEXO VIII*).

Foi utilizado o método *Nikkan-Sui*, assim, foram colocadas soluções de agar a 90°C, com a concentração de 1,5%, em caixas de ferro com dimensões padronizadas (volumes de 300 ou 600ml). Deixou-se arrefecer até que este gelificasse na totalidade (2,5h) e depois



Fig. 59 – Medição do Kobe, método *Nikkan-Sui*

mergulhou-se num banho termostaticado a 20°C (totalmente imerso), durante 12h, para o *setting* total. No final deste tempo, através de um sistema de pesos, o gel foi pressionado para determinar-se o peso máximo suportado por um período de 20 segundos, após o que se deu a ruptura do gel, e que define o *KOBÉ* (g/cm²).

c) **Clarity:** teste de medição da clareza da solução do agar e água a 95°C. Os valores medidos podem variar entre 0 e 25 cm, sendo esta considerada uma clareza elevada (*ANEXO VIII*). A solução de agar a 95°C foi colocada numa proveta de vidro de 250 ml com graduação em centímetros, foi então imersa na solução uma vareta de ferro com um disco branco na extremidade e verificou-se até que profundidade (em cm) o disco continuava visível.

d) **Turbidez:** teste de medição da turbidez, resultante das partículas em suspensão, na solução de agar a 95°C (*ANEXO VIII*). Os valores variam para Agar Bacteriológico entre 2 a 5 NTU; Agar *Pharma* entre 5 e 15 NTU e para um agar *Food* < 30 NTU geralmente. Os agares acima de 50 NTU's de turbidez são



Fig.60 – Medição Turbidez

utilizados em misturas com agares de turbidez inferior a 30 NTU's, pois têm uma elevada turbidez.

Equipamento utilizado: *Ratio Turbidimeter* (NTU – *Nephelometric Turbidity Unit*, *Ranges NTU* - 0 a 200), Marca *Hatch*, modelo 18900.

e) **Cor:** teste de medição da cor da solução de agar a 95 e 50°C. Os valores variam entre 0 e 1 nm, sendo estes de coloração forte.

Equipamento utilizado: colorímetro, marca *Hatch*, Modelo *Pocket Colorimeter*

f) **Viscosidade:** Teste de medição da viscosidade, ou seja, resistência ao movimento. Encheu-se o copo de precipitação com a solução de agar acima de



Fig.61– Medição da cor

90°C e deixou-se arrefecer em banho-maria até que a temperatura da amostra atingisse os 60°C (ANEXO VIII).

Baixou-se o viscosímetro até à marca existente no cilindro rotativo (piton); Fixou-se o viscosímetro e após o ponteiro estabilizar (após 10 voltas) retirou-se a leitura.

Unidade = cP (centipoise)

Equipamento utilizado: Viscosímetro, marca *Tokis Sangyo*, modelo BM, série 6147.



Fig.62 – Medição da viscosidade

g) **pH:** teste de medição da acidez ou basicidade da solução de agar a 60°C (ANEXO VIII).

Equipamento utilizado: pH Meter, marca *Crison*, modelo *Basic 20*, série 452024.



Fig.63 – Medição do pH

h) **Transparência do gel:** teste *transparency* foi realizado com o apoio de uma régua graduada com 10 cm e com a visualização através de um prisma triangular de gel (com uma espessura idêntica à da régua). É definida pela última marca da régua visível através deste prisma, colocado sobre a régua. Se os valores variarem entre 0 e 5 os géis são considerados pouco transparentes, se estes forem superiores a 5, são considerados de elevada transparência.



Fig.64 – Medição da transparência do gel

i) **Ponto de Gelificação (GP):** teste para determinar a temperatura de formação da estrutura do gel, através da monitorização da mobilidade de uma esfera de vidro, com controlo por termómetro de álcool.

Colocou-se aproximadamente 10 ml de amostra num tubo de ensaio, e posteriormente inseriu-se a esfera de vidro dentro do tubo de ensaio, assim como o termómetro. Agitou-se o tubo de ensaio de forma a que a esfera não parasse e

registou-se a temperatura à qual a esfera deixou de ter movimentos visíveis.



Fig.65 – Medição do Ponto de Gelificação

j) **Ponto Fusão:** teste para determinar a temperatura de fusão ou liquefacção do gel.

Colocou-se aproximadamente 20 ml de amostra num tubo de ensaio, deixou-se arrefecer durante 2 a 3 horas de forma a que o agar gelificasse. Colocou-se uma esfera de metal dentro do tubo de ensaio assim como o termómetro. Aqueceu-se o tubo de ensaio em banho-maria num *Erlenmeyer*.

Observou-se a esfera metálica, assim que atingiu o fundo do tubo de ensaio, registou-se a temperatura.

l) **Absorção de água:** do agar em pó. Pesou-se 5 g de agar e adicionou-se 100 ml de água, deixou-se repousar por 12 h, seguidamente filtrou-se para uma proveta graduada com o auxílio de lã de vidro. A diferença entre o volume obtido e o volume inicial foi considerada a quantidade de água absorvida.

m) **Humidade:** cálculo da humidade da amostra de agar, correspondente à percentagem de água existente no agar. Com o auxílio de uma balança de precisão pesou-se um cadinho. Seguidamente pesaram-se 5 g de amostra e colocou-se na estufa durante 5 h (105°C a humidade zero). Após este tempo, registou-se o peso (de forma a determinar-se a humidade perdida). A partir do procedimento anterior, pode-se calcular a humidade da amostra, através da seguinte fórmula:



Fig. 66 – Mufla utilizada para a realização do teste das cinzas e humidade

$$\text{Humidade} = (\text{peso inicial} - \text{peso final (seco)}) / \text{peso da amostra} \times 100$$

Estufa: marca *Memmert* e o modelo 100-800.

n) **Cinzas (Ash):** são as cinzas de matéria inorgânica presente na amostra, que não arde e que pode corresponder a impurezas do agar. Se este tiver sido obtido de algas do género *Gelidium*, este valor será naturalmente mais elevado do que num agar do género *Gracilaria* (Iberagar, 2011). Para a quantificação e estudos das cinzas, fez-se o seguinte procedimento: colocou-se a amostra numa mufla previamente aquecida a 450°C, durante 4 h, de forma a que a amostra dê origem às cinzas. Deixou-se arrefecer no exsiccador e pesou-se novamente (peso mufla).

Este teste realizou-se para verificar se a matéria inorgânica no agar se encontra dentro dos limites legais (5%).

$$\text{Ash (cinzas)} = (\text{peso mufla} - \text{tara}) / (\text{peso da amostra} \times \text{coeficiente de matéria seca}) \times 100$$

$$\text{Coeficiente de matéria seca} = \% \text{ sólido} / 100$$

$$\% \text{ sólido} = \text{massa seca em } 100\text{g}$$

Equipamento utilizado: mufla, marca *Heraeus*.

Os valores obtidos com os testes acima referidos podem dar pistas para determinar o tipo de algas de onde o agar foi extraído, assim como a sua proveniência (Quadro 11) já que as características dos

géis obtidos, estão relacionados com estes factores (Quadro 12). Contudo, só é possível comparar estes parâmetros (Quadro 12) para agares com o mesmo *Kobe* (Iberagar, 2011).

Quadro 11 – *Espécies de algas agarófitas e sua proveniência (Iberagar, 2011)*

Espécies de algas agarófitas	Origem
<i>Gelidium sesquipedale</i>	Portugal / Marrocos
<i>Gelidium robustum</i>	México
<i>Gelidium amansi</i>	Korea
<i>Gracilaria spp.</i>	China / Filipinas / Indonésia

Quadro 12 – *Características de agar obtido de diferentes géneros de algas (Iberagar, 2011)*

Espécies	Dissolução do Agar	Viscosidade solução	Ponto Gelificação (°C)	Ponto de Fusão (°C)	Transparência do gel	Absorção Água (ml)	Cinzas(As h)(%)
<i>Gelidium spp.</i>	mais fácil	maior	34 a 35	85 a 95	depende do processo fabrico	>50	2 a 4
<i>Gracilaria spp.</i>	mais difícil	menor	36 a 44	85 a 97	depende do processo fabrico	<50	1,5 a 2

O agar de *Gracilaria spp.*, produz géis com pontos de gelificação e fusão mais elevados, no entanto tem um inconveniente de ser de mais difícil dissolução (Quadro 12). O agar de *Gelidium spp.*, tem normalmente uma maior elasticidade que pode estar relacionada com uma maior viscosidade em solução e apresenta uma maior facilidade de dissolução (se o *Kobe* não for muito elevado). Os valores de viscosidade variam conforme o processo de fabrico, portanto não se consegue estandardizar um valor para o qual o agar é de *Gelidium* ou de *Gracilaria*.

Os resultados obtidos pela realização dos vários testes descritos, para a caracterização dos três tipos de agar disponíveis no mercado que seleccionámos, apresentam-se seguidamente no Quadro 13.

Inicialmente pôs-se a hipótese de que algumas características analisadas, nomeadamente o, ponto de gelificação, viscosidade e *clarity*, poderiam revelar o tipo de alga de onde cada um dos agares teria sido extraído. No entanto, se os agares analisados forem constituídos por misturas com outros compostos, por exemplo dextroses (para aumentar a sua solubilidade), ou constituídos por percentagens de agares de origens diferentes, esta análise já não permite tirar conclusões, dando apenas algumas pistas, mas não resultados conclusivos.

A análise dos resultados apresentados no Quadro 13, não permitiu tirar conclusões claras, pois os agares apresentam *Kobes* diferentes. Analisando os dois primeiros, com o mesmo *kobe*, conclui-se que provavelmente são ambos de *Gelidium spp.*, sendo o da marca Sosa mais puro que o das Texturas, pois a percentagem das cinzas é menor (há menos matéria inorgânica na mistura), no entanto não quer dizer que não existam outras substâncias na mistura ou uma percentagem baixa de *Gracilaria* (na ordem dos 1-2%), o que suscita dúvidas quanto à pureza das três marcas de agar. Os

resultados são contraditórios, podendo existir misturas com dextrose de forma a facilitar a dissolução ou a tornar o agar economicamente mais rentável. Existe também a possibilidade de estes serem constituídos por percentagens de vários tipos de agares, e não sendo puros apresentam características diferentes.

Analisaram-se os resultados obtidos para determinar possíveis factores que pudessem ser úteis na selecção de agar para utilizar em cozinha moderna. Sabendo empiricamente que o agar de selecção para a cozinha moderna, é o da marca *Texturas*, e que as características pretendidas num agar para aplicação em cozinha, é que se dissolva de uma forma eficiente, produza géis ligeiramente elásticos, não muito quebradiços, que liberte bem os aromas na boca e seja transparente e com brilho, comparou-se a caracterização feita aos agares das marcas *Texturas*, *Sosa* e *Kalys*, de forma a determinarem-se as diferenças significativas em termos de propriedades (Quadro 13).

Considerou-se que os valores mais importantes na determinação das características organolépticas e facilidade de utilização seriam: a granulometria (*Mesh*), *Kobe* (força de gel) e viscosidade, pois serão estes que se reflectirão mais na textura e retenção de aromas. No entanto a *clarity*, turbidez e cor, vão ser características importantes para o aspecto final do gel relativamente à transparência e brilho deste.

Verificou-se que o agar da marca *Texturas* juntamente com o da marca *Sosa*, são os que apresentam um *Kobe* (força de gel) de menor valor (690 g/cm²), quando comparados com o da marca *Kalys* (970 g/cm²), o que poderá estar associado a uma sensação mais agradável na boca, nomeadamente uma maior suavidade, das marcas *Texturas* e *Sosa*. Verifica-se ainda que a viscosidade é superior na marca *Texturas*, podendo justificar uma maior elasticidade quando manuseado, comparativamente com o da marca *Sosa*, que se apresenta mais friável.

Relativamente aos valores de *clarity*, turbidez e transparência, o agar da *Kalys* apresenta contudo características mais interessantes.

Compararam-se os resultados obtidos da caracterização dos três agares comerciais (Quadro 13), com uma listagem de agares já previamente caracterizados e catalogados na *Iberagar* (Quadro 14), tendo em conta particularmente as propriedades acima referidas, de forma a determinar o tipo de agar ou misturas a realizar pela *Iberagar*, para se obterem novas amostras para uma nova caracterização. As características que pareceram mais relevantes foram, a da escolha de agares que nos permitissem obter géis visualmente mais interessantes que os inicialmente caracterizados e existentes no mercado, em que estas características estivessem associadas a uma boa textura.

Assim, a *Iberagar* disponibilizou quatro amostras de agar com diferentes características identificadas como Y, Z, AB e AMF. Procedeu-se então à realização do conjunto de testes para sua caracterização, sendo os resultados apresentados no Quadro 15.

Analisando os valores dos vários parâmetros das amostras, pôs-se a hipótese de alguns dos agares seleccionados pela *Iberagar* poderem apresentar características que os tornariam bastante promissores, inclusivamente superiores ao da marca *Texturas*, para utilização em cozinha criativa. Os agares Y, Z e AFM apresentaram valores de *Kobe* e viscosidade semelhantes ao da marca *Texturas* e portanto poderiam ter texturas idênticas. Em relação a outras propriedades como *clarity*, turbidez e cor, estes apresentaram um conjunto de valores que os tornariam superiores.

Quadro 13 – Resultado dos testes de caracterização de agar food grade (marcas: Texturas, Sosa, Kalys) (valores correspondentes a uma determinação)

Lote	Característica pó	Mesh (Malha)	KOBE (g/cm2 a 20°C)	Clarity (cm a 95°C)	Turbidez (NUT a 95°C)	Cor (nm a 95º/50°C)	Viscosidade (cP a 60°C)	pH (60°C)	Transp. Gel	Gelificação GP (°C)	Fusão MP (°C)	Abs. Água (ml)	Humi// (%)	Ash (%)
Texturas	amarelo pálido	60	690	9	27	0,22/0,24	15	6,81	4	35	90	55	10,31	3,16
Sosa	amarelo pálido	100	690	13	57	0,26/0,27	9	6,29	5	34	90	61	7,52	2,13
Kalys	amarelo	60	970	>25	3,3	0,09/0,09	18	7,22	6	35	93	40	16,04	4,26

Quadro 14 – Caracterização de agares “tipo” da Iberagar (valores correspondentes a uma determinação) (Iberagar)

Agar Iberagar	Lote	Característica pó	Mesh (Malha)	KOBE (g/cm2 a 20°C)	Clarity (cm a 95°C)	Turbidez (NUT a 95°C)	Cor (nm a 95º/50°C)	Viscosidade (cP a 60°C)	pH (60°C)	Transp. Gel	Gelificação GP (°C)	Fusão MP (°C)	Abs. Água (ml)	Humi// (%)	Ash (%)
Amostra A	AF-380111	esbranquiçado	100	890	>25	10,9	0,09	18	7,04	-	35	91	61	10,61	2,6
Amostra B	AF-801110	esbranquiçado	60	890	>25	12,7	0,11	27	7,58	-	35	92	62	10,26	3,45
Amostra C	AF-171210	esbranquiçado	10	920	>25	13,4	0,11	32	6,96	-	34	93	56	16,48	2,96
Pronagar500	AF-320510	esbranquiçado	80	920	>25	13,8	0,1	27	6,8	-	35	92	58	8,04	2,93
Pronagar500	AF-840410	esbranquiçado	100	880	>25	13,3	0,1	28	7,25	-	35	94	57	12,57	3,06
Pronagar500	AF-190408	esbranquiçado	80/100	890	>25	13,5	-	20	7,43	-	34	88	58	-	-
Amostra México	AFM-440610	esbranquiçado	60/80	710	16	37	0,21	16	7,44	-	35	89	66	8,77	3,21
Amostra México	AFM-490610	esbranquiçado	60/80	700	>25	20	0,13	15	7,14	-	37	88	53	10,2	2,93

Quadro 15 – Resultado dos testes de caracterização de agares seleccionados da marca Iberagar (valores correspondentes a uma determinação)

Lote	Característica pó	Mesh (Malha)	KOBE (g/cm2 a 20°C)	Clarity (cm a 95°C)	Turbidez (NUT a 95°C)	Cor (nm a 95º/50°C)	Viscosidade (cP a 60°C)	pH (60°C)	Transp. Gel	Gelificação GP (°C)	Fusão MP (°C)	Abs. Água (ml)	Humi// (%)	Ash (%)
Amostra Y	esbranquiçado	100	680	>25	12	0,09/0,09	16	6,95	7	34	93	47	11,83	2,34
Amostra Z	esbranquiçado	60	720	>25	14	0,13	15	7,05	7	34	91	56	7,56	3,35
AB (660211)	esbranquiçado	60	1040	>25	5,8	0,09	26	6,7	-	35	92	66	9,21	2,61
AFM (450610)	esbranquiçado	60/80	730	19	31	0,19	16	6,91	-	35	87	61	9,26	3,13

Quadro 16 – *Estudo comparativo dos agares seleccionados – marcas comerciais food grade e Iberagar (valores correspondentes a uma determinação)*

Lote	Característica pó	Mesh (Malha)	KOBE (g/cm2 a 20°C)	Clarity (cm a 95°C)	Turbidez (NUT a 95°C)	Cor (nm a 95°/50°C)	Viscosidade (cP a 60°C)	pH (60°C)	Transp. Gel	Gelificação GP (°C)	Fusão MP (°C)	Abs. Água (ml)	Humi// (%)	Ash (%)
Texturas	amarelo pálido	60	690	9	27	0,22/0,24	15	6,81	4	35	90	55	10,31	3,16
Sosa	amarelo pálido	100	690	13	57	0,26/0,27	9	6,29	5	34	90	61	7,52	2,13
Kalys	amarelo	60	970	>25	3,3	0,09/0,09	18	7,22	6	35	93	40	16,04	4,26
Amostra Y	esbranquiçado	100	680	>25	12	0,09/0,09	16	6,95	7	34	93	47	11,83	2,34
Amostra Z	esbranquiçado	60	720	>25	14	0,13	15	7,05	7	34	91	56	7,56	3,35
AB (660211)	esbranquiçado	60	1040	>25	5,8	0,09	26	6,7	7	35	92	66	9,21	2,61
AFM (450610)	esbranquiçado	60/80	730	19	31	0,19	16	6,91	6	35	87	61	9,26	3,13

Legenda:

AF – Agar *Food*

AB – Agar Bacteriológico

AFM – Agar *Food* (origem) México

2.2.3.2.2. Análise de Características Sensoriais

Para uma análise das características sensoriais foi considerado importante a realização de testes com aplicações práticas gastronómicas, de forma a perceber-se o comportamento em termos sensoriais dos agares da *Iberagar* seleccionados, comparando-os com os agares comerciais.

Desta forma, procedeu-se à realização de uma receita, que pode ter várias aplicações técnicas permitindo a realização de folhas, *noodles* e *lentilhas*.

A receita testada, foi baseada numa fórmula desenvolvida por Ferran Adrià, e que tem o nome de “Folha de Mel”, sendo o procedimento o seguinte:

Ingredientes:

Para a água de mel:

- 100 ml de mel
- 120 ml (aprox.) de água

Para a folha de mel:

- 50 ml de água
- 1,5 g de agar
- 100 ml de água de mel

Procedimento:

1. Para preparar a água de mel, ferver o mel reduzindo-o até cerca de metade do volume inicial, de forma a ficar caramelizado e, em seguida, juntar água até obter cerca de 170 ml da mistura, mexendo bem ainda em aquecimento.
2. Deitar os 50 ml de água e o agar num recipiente que possa ir ao lume/microondas, aquecer a mistura até entrar em ebulição, retirar do aquecimento, deixar repousar uns segundos e repetir esta operação mais duas ou três vezes.
3. Juntar a água de mel, mexendo bem.
4. Deitar a mistura num tabuleiro de forma a ficar com 1 mm de espessura e deixar arrefecer.
5. Cortar tiras largas, retirar do tabuleiro.

Foram preparadas várias amostras da receita, com os vários tipos de agar: a marca comercial e as quatro amostras da *Iberagar*.

Os vários géis de agar foram provados em prova cega, por seis provadores, em condições apropriadas à análise sensorial, de forma a se caracterizarem os cinco géis, seguindo as orientações fornecidas (Quadro 17).



Fig.67 – Amostras de prova

Quadro 17 – Folha de prova e classificação sensorial dos géis de agar

Amostras	Texturas	Y	Z	AB	AFM
ASPECTO: transparência (4-Elevada; 3-Boa; 2-Média; 1-Fraca)					
SABOR (4-Intenso; 3-Agradável; 2-Médio; 1-Fraco)					
TEXTURA (4-Elástica mas mastigável; 3-Ligeiramente elástica; 2-Ligeiramente quebradiça; 1-quebradiça)					
APRECIÇÃO GERAL (4-Muito bom; 3-Bom; 2-Aceitável; 1-Má)					

Quadro 18 – Pontuações resultantes da análise das folhas de prova

Amostras	Texturas	Y	Z	AB	AFM
Aspecto	20	18	16	12	21
Textura	19	16	14	10	18
Sabor	18	15	16	12	22
Apreciação geral	22	18	12	6	23
Média pontuações	19,8	16,8	14,5	10	21
Ordem Escolha	2	3	4	5	1

Os resultados síntese da apreciação geral dos provadores apresentados no Quadro 18, foram calculados através da soma das diversas pontuações (dos seis provadores), que deram origem a uma ordem de preferência, a qual foi numerada de 1 a 5, sendo o número 1 correspondente gel considerado com melhor performance e o número 5 atribuído ao menos apreciado.

Confirmou-se que, sensorialmente o agar *Texturas* é um agar interessante e um dos preferidos pelos provadores, verificou-se que o agar AB foi considerado o menos interessante, principalmente em termos de textura, o que confirma a hipótese posta inicialmente de que a força do gel é um aspecto importante a considerar, talvez o mais determinante. Em termos de análise sensorial, o agar AFM da *Iberagar*, revelou ser mais apreciado que o da marca *Texturas*, mostrando vantagens em termos de aspecto e principalmente sabor (Quadro 19). Note-se que a sua força de gel é superior à da marca *Texturas*, o que talvez justifique a sua menor classificação em termos de textura, apesar de superior em todos os outros aspectos.



Fig.68 – Aplicação numa criação *Cooking.Lab* da receita da “folha de mel” – Cannelloni de mel com recheio de creme de mascarpone com topping de granola, utilizando o agar AFM (©Cooking.Lab)

2.2.3.3. Conclusões

Com base nos resultados obtidos nas diversas análises realizadas a um conjunto de agares ao longo deste trabalho e na experiência anterior com agares disponíveis no mercado para utilização na cozinha, foi possível retirar algumas conclusões preliminares quanto à relevância dos diferentes parâmetros de caracterização de agares nas suas propriedades organolépticas. Muito em particular a importância da força do gel e viscosidade. Com base nestas seleccionou-se um conjunto de agares, não testados anteriormente, e avaliaram-se as suas propriedades organolépticas. Os resultados obtidos com os testes de análise sensorial foram coerentes com as previsões feitas.

Consideramos este trabalho uma exploração preliminar do tema, confirmaram-se algumas das hipóteses postas, mas considera-se que se justifica fazer um trabalho mais aprofundado de forma a compreender melhor a influência de cada uma das propriedades e de como estas se reflectem nas propriedades organolépticas e na facilidade de utilização dos diferentes agares. É de realçar a importância de se realizar uma nova série de testes reológicos e testes de análise sensorial para

determinar o comportamento visco-elástico dos géis de agar seleccionados, a fim de consolidar as conclusões tiradas neste trabalho. Outro aspecto que seria importante avaliar, é a influência da concentração do agar. Este trabalho está no entanto fora do âmbito da presente tese em que, dadas as suas características, apenas me propus fazer um breve estudo exploratório.

CONCLUSÕES FINAIS

Nos últimos quinze anos houve uma profunda mudança na relação dos consumidores com os alimentos e nos processos de produção destes em pequena escala. Apareceram novos movimentos de cozinha, caracterizados por novas linguagens e abordagens, em que as produções culinárias resultam de uma mistura entre arte e técnica, e a sua qualidade é indissociável do gosto, da qualidade dos produtos e da experiência de vida de quem cozinha. A cozinha de vanguarda, com fortes componentes conceptuais e intelectuais tornou-se uma forma de expressão extremamente complexa e completa. Este trabalho envolveu o desenvolvimento de um conjunto de novas técnicas culinárias e foi apoiado pela comunidade científica com investigação, transferência de tecnologia e reconhecimento científico, tendo-se estabelecido colaborações entre profissionais de cozinha e cientistas. Os resultados obtidos atraíram grande interesse e divulgação por parte dos *media*, o que motivou mais grupos de investigação de universidades a interessarem-se pelo tema, mas também muito *chefs* de cozinha a introduzirem no seu trabalho as novas técnicas.

O conhecimento aplicado à cozinha disponibilizou tecnologia que permitiu obter novas texturas, novos sabores e novas sensações, que passaram a representar novas formas de expressão e uma interacção diferente com o destinatário da obra (o comensal). Neste contexto, conhecer os ingredientes com que se trabalha a um nível mais aprofundado, assim como um domínio e compreensão detalhada das novas técnicas, são fundamentais para um trabalho eficiente e de qualidade. Porém a informação disponível, dirigida a profissionais de cozinha é reduzida e a velocidade a que este processo ocorreu um factor adicional que dificulta o processo, causando frustração e até reacções adversas. Muitas das técnicas desenvolvidas envolvem a utilização de hidrocolóides em cozinha, o que requer competências, metodologias próprias de trabalho e conhecimento especializado, diferentes do habitualmente necessário na cozinha tradicional. Embora esta seja uma área onde já foi feita a transferência de uma grande quantidade de conhecimento da ciência para a cozinha, esta informação, por motivos diversos, não está acessível à maior parte dos utilizadores. A utilização eficiente de ingredientes específicos, como é o caso dos hidrocolóides, requer uma compreensão da textura dos alimentos, assim como dos princípios científicos fundamentais que estão na base das suas propriedades funcionais. As características dos hidrocolóides são muito específicas e variadas e é necessário compreendê-las para se poder fazer uma escolha adequada e fundamentada e para obter resultados com qualidade.

O projecto a que me propus para esta dissertação foi o de reflectir sobre o processo que referi, e sobretudo sobre o trabalho que realizei no âmbito da empresa Cooking.Lab nos últimos seis anos, envolvendo investigação, desenvolvimento de novos produtos e formação, relacionados com as novas técnicas de cozinha e, principalmente, com as que envolvem hidrocolóides. O objectivo principal, foi desenvolver uma ferramenta que contribuísse para facilitar a transferência de tecnologia para profissionais de cozinha e cozinheiros amadores no que diz respeito às novas técnicas

envolvendo o uso de hidrocolóides. A produção de um livro que democratizasse algumas das técnicas culinárias recentes, e sobretudo um conjunto de hidrocolóides, com uma gama diversificada de características, foi a opção que considerámos mais interessante, eficiente e viável. Foi assim desenvolvido um projecto, em que se pretendia a aplicação de metodologias adequadas para a transferência de conhecimento, algumas delas desenvolvidas, testadas e aperfeiçoadas durante o trabalho de formação realizado previamente. Uma outra opção foi não introduzir apenas as técnicas de uma forma prática, mas transmitir uma série de conceitos que permitem a aplicação das técnicas de uma forma mais informada e integrá-las no contexto em que foram desenvolvidas.

A par da realização deste trabalho e da preparação e escrita desta tese, procurou-se interessar uma editora, para que o trabalho pudesse chegar aos destinatários, o que, de certa forma, constituiria também uma validação do trabalho realizado. Tal foi conseguido e produzido, conjuntamente com a editora Bertrand, um livro acompanhado com um kit de utensílios: *Cozinha com Ciência e Arte*. O trabalho de produção do livro constituiu uma oportunidade adicional de desenvolvimento pessoal e de várias competências em áreas distintas como, gastronomia molecular, *food styling*, *design*, fotografia, marketing e publicidade, fundamentais para que o trabalho realizado atingisse efectivamente os objectivos pretendidos. Na altura da conclusão da escrita desta tese, está a ser preparado o processo de lançamento do referido livro.

Existem actualmente no mercado várias marcas que comercializam hidrocolóides para fins alimentares, para profissionais de cozinha e público *gourmet*. Todos estes ingredientes são comercializados, dentro das normas da CE, no entanto, pouca informação técnica relativa às características dos produtos é disponibilizada para o público.

Nos últimos seis anos tenho testado agar de algumas destas marcas e comparado as suas características organolépticas e verifiquei existirem diferenças significativas nos géis obtidos. Considerou-se que seria interessante fazer um breve estudo das características técnicas de alguns dos agares disponíveis no mercado, numa tentativa de relacionar estas com os resultados organolépticos, de forma a determinar parâmetros que permitissem seleccionar agares com características adequadas para utilizar numa exigente cozinha de vanguarda. Com este objectivo surgiu a oportunidade de colaborar com empresa *Iberagar*, uma das principais produtoras de agar a nível mundial e única empresa de produção de agar em Portugal. Foram analisados agares das três marcas comerciais e comparados com alguns agares seleccionados pela *Iberagar*, de forma a tentar estabelecer uma relação entre as características técnicas e as características sensoriais desejáveis. Verificou-se que os factores mais determinantes são a força de gel e viscosidade. Com base nos valores apresentados seleccionou-se um conjunto de agares produzidos pela *Iberagar* que não tinham sido previamente testados e confirmaram-se as previsões feitas. Este trabalho, embora muito preliminar, revela o interesse do desenvolvimento de trabalho mais aprofundado nesta área e constitui uma contribuição para uma melhor compreensão da influência das características técnicas do agar nos resultados obtidos na sua utilização culinária e é também uma chamada de atenção para a importância da divulgação desta informação nos produtos comerciais.

Paralelamente, e em consequência do trabalho desta dissertação, houve a possibilidade de contribuir para a divulgação da gastronomia molecular, um ramo das ciências dos alimentos, através da apresentação pública de temas e da discussão de aspectos de relevância para a sociedade, através dos *media* (artigos em jornais e revistas), participação em programas de televisão e palestras. Estão já previstas também apresentações públicas do livro com palestras baseadas no *edutainment* (em livrarias FNAC, Pavilhão do Conhecimento – Ciência Viva, Escolas de Hotelaria e Universidade Lusófona). Consideramos este aspecto muito importante, não só do ponto de vista dos objectivos que nos propusemos atingir com o livro, como também da divulgação científica.

A realização do Mestrado em Ciências Gastronómicas em geral, e o trabalho desta dissertação em particular, revelaram-se uma aposta importante para a consolidação um trabalho desenvolvido ao longo dos últimos seis anos, assim como para uma evolução profissional necessária.

BIBLIOGRAFIA

- Achatz, G., 2008. *Alinea*. Ten Speed Press, Toronto
- Adrià, F., 1998. *Los Secretos de El Bulli: Recetas, Técnicas y Reflexiones*. Altaya, Barcelona
- Adrià, F.; Blumenthal, H.; Keller, T.; McGee, H., 2006. Statement on the New Cookery. *The Observer*, 10 Dezembro
(www.guardian.co.uk/uk/2006/dec/10/foodanddrink.obsfoodmonthly)
- Adrià, F.; Soler, J.; Adrià, A., 2003. *ElBulli: 1998-2002*. El Bulli S.L., Roses
- Adrià, F.; Soler, J.; Adrià, A., 2006. *ElBulli: 2003-2004*. Eco Press, Londres
- Adrià, F.; Soler, J.; Adrià, A., 2008. *A day at ElBulli: An insight into the ideas, methods and creativity of Ferran Adrià*. Phaidon Press, Londres
- Alicia e Elbullitaller, 2006. *Lexico Cientifico Gastronomico: Las Claves Para Entender la Cocina de Hoy*. Planeta, Londres
- Arbolea, J.C.; Olabarrieta, I.; Luis-Aduriz, A.; Lasa, D.; Vergara, J.; Sanmartin, E.; Iturriaga, L.; Duch, A.; de Maranon, I.M., 2008. From the Chefs Mind to the Dish: How Scientific Approaches Facilitate the Creative Process. *Food Biophysics* 3 (2), pp. 261 a 268
- Arenós, P., 2007. *Cocina Tecnoemocional*. Apicius, 8, pp. 8 a 12
- Artworld Salon, 2010. Adrià 's Documenta Art: Cooking at El Bulli?!?
www.artworldsalon.com/blog/2007/05/adrias-documenta-art-cooking-at-el-bulli, consultado dia 27/08/10
- ASAE, 2010. Autoridade de Segurança Alimentar e Económica. www.asae.pt, consultado a 23/08/10
- Asanoya, 2011. Dining. www.asanoya.co.jp/english/dining.html, consultado a 18/09/11.
- Asenjo, A.L.G., 2009. *Las Tecnologías Alimentares y la Cocina. Creatividad. Manual para Estudiantes Núcleo Tercero, Curso de Cultura Gastronomico y Ciencias de la Alimentación*. Universidad Camilo José Cela, Madrid
- Barham, P., 2001. *The Science of Cooking*. Springer, Nova Iorque
- Barham, P.; Skibsted, L.H.; Bredie, W.L.P.; Frøst, M.B.; Møller, P.; Risco, J.; Snitkjær, P.; Mortensen, L.M., 2010. *Chemical Reviews*, 110, pp. 2313 a 2365
- BES Inovação, 2008. Azeite para barrar. Concurso Nacional de Inovação BES: Os Campeões da Inovação em 2008. Categoria Agro-Industrial. *Revista BES Inovação* 2008, pp. 8
- Blank, J.F., 2008. Molecular Gastronomy: Overview of a Controversial Food Science Discipline. *Journal of Agricultural and Food Information* 8 (3), pp. 77 a 85
- Blumenthal, H., 2006. *In Search of Perfection*. Bloomsbury Publishing, Londres

- Blumenthal, H., 2009. The Fat Duck Cookbook. Bloomsbury Publishing, Londres
- Blumenthal, H., 2010. Heston`s Feast. Acorn Media, Londres
- Chubby Hubby, 2011. ChubbyHubby: El Bulli 2008, <http://chubbyhubby.net/blog/?p=537>, consultado a 24/08/11
- Caldas, M.S., 2006. Gastronomia Molecular: Cozinhar com a Ciência. Revista Focus, 361, pp. 48 a 50
- Calvão, D., 2006. Sopa “molecular” dá prémio a Portugal. Jornal Diário de Notícias, Secção Boa Vida, 4 Abril, pág. 38
- Calvão, D., 2007. Cinco cientistas entre tachos, panelas e tubos de ensaio. Jornal Diário de Notícias. 2 Junho, pp. 20 e 21
- Calvo, M., 2011. Bioquímica de los Alimentos: Alginato. www.milksci.unizar.es/bioquimica/temas/azucares/alginato.html, consultado a 12/09/11
- Chaves, R.A., 2008. Laboratório de Cozinha. Jornal Público, Revista Fugas. 19 Janeiro, pp. 16 e 17
- CNN, 2011. Ferran Adria: The wizard of gastronomy. www.edition.cnn.com/2011/WORLD/europe/02/15/ferran.adria.revealed/index.html, consultado a 12/08/11
- Codex Alimentarius, 2010. www.fao.org/docrep/v7700t/v7700t09.htm, consultado a 23/08/10
- Complete-herbal, 2010. www.complete-herbal.com, consultado a 18/08/10
- Cooking.Lab, 2011. www.cookinglab.net, consultado a 24/8/11
- Cousins, J.; O`Gorman, K.; Stierand, M., 2010. Molecular Gastronomy: Basis for New Movement or Modern Day Alchemy? International Journal of Contemporary Hospitality Management 22 (3), pp. 399 a 415
- CPKelco, 2011. www.cpkelco.com, consultado a 29/08/11
- Cruz, J., 2005. Cocina con Lógica. Buffet & Ambigú, Barcelona
- Cuisine Innovation, 2011. www.cuisine-innovation.fr, consultado a 29/08/11
- Dictionary Reference, 2011. www.dictionary.reference.com/browse/art, consultado a 08/08/11
- DW-WORLD.DE, 2010. Ferran Adrià: A Cozinha não é uma Disciplina Museável. <http://www.dwworld.de/dw/article/0,,2636349,00.html>, consultado a 27/08/10.
- EFSA, 2011. European Food Safety Authority, www.efsa.europa.eu/, consultado a 1/09/10
- Evans, G.; Challemaison, B.; Cox, D.N., 2010. Consumers`Ratings of the Natural and Unnatural Qualities of Foods. Appetite, 3, pp.557 a 563
- Freshpatents, 2010. www.freshpatents.com, consultado a 18/08/10

- Gagnaire, P., 2011. www.pierre-gagnaire.com/francais/cdthis.htm, consultado a 12/08/11
- Gagnaire, P. e This, H., 2010. *Cooking: The Quintessencial Art*, California Studies in Food & Culture. University of California Press, California
- Gaspar, E., 2008. Portugueses Criam Alternativa à Manteiga a Partir do Azeite. *Jornal de Negócios*, Secção Inovação Empresas, 28 Agosto, pp. 16
- Guerreiro, M.; Mata, P., 2009. *A Cozinha é um Laboratório*. Fonte da Palavra, Lisboa
- Hamilton, R.; Todolí, V. , 2007. *Food for Thought, Thought for Food*. Actar, Barcelona
- Hill, S.E.; Ledward, D.A.; Mitchel, J.R., 1998. *Functional Properties of Food Macromolecules* - 2ª Edição. Aspen Publishers, Londres
- Iberagar, 2011. www.iberagar.com, consultado a 24/08/11
- Inova Market Insights, 2011. Top Trends Forecast for 2011. www.fdin.org.uk/2010/11/top-trends-forcasted-for-2011/, consultado a 10/08/11
- ISP, 2011. International Specialty Products: Food Products using the Alginate/Calcium Reaction. www.ispcorp.com, consultado a 12/09/11
- Kalys, 2011. www.gastronomie.kalys.com, consultado a 29/08/11
- Kimica Corporation, 2011. Marine Biopolymers. <http://www.kimica.jp/spanish/pag04.htm>, consultado a 12/09/11
- Klosse, P.R.; Riga, J.; Cramwinckel, A.B.; Saris, W.H.M, 2004. The Formulation and Evaluation of Culinary Success Factors (CSFs) that determine the palatability of food. *Food Service Technology*, 4, pp. 107 a 115
- Konjac Foods, 2010. www.konjacfoods.com, consultado a 18/08/10
- Kurti, N. e Kurti, G., 1997. *But the Crackling is Superb*. Institute of Physics Publishing, Bristol
- Larousse Gastronomique, 2001. Revisto por Potter, C. Sub Edition, Nova Iorque
- Lesch, M., 2010. Texture: Hydrocolloid Recipe Collection, V2.3. www.khymos.org, consultado a 12/07/11
- Loureiro Dias, C., 2010. Manual do Módulo: Alimentos Fermentados. Pós-Graduação em Ciências Gastronómicas, ISA/UTL
- Lourenço, P., 2008. *Cooking.Lab*. Revista do Congresso Nacional dos Profissionais de Cozinha, 8 Setembro, pp. 38
- Mata, P., 2010a. Manual do Módulo: Gastronomia Molecular I, Pós-Graduação em Ciências Gastronómicas, FCT/UNL
- Mata, P., 2010b. Manual do Módulo: Hidrocolóides, Pós-Graduação em Ciências Gastronómicas, FCT/UNL

Mata, P.; Moura, J., 2006. Inovação, Sabores e Texturas – Gastronomia Molecular. Revista Entretanto, 2, pp. 32 e 33

McGee, H., 2004. On Food and Cooking, the Science and Lore of the Kitchen. Scribner, Nova Iorque

Melo, F., 2008. Peixe em Lisboa: O Dia da Vanguarda. Revista Blue Wine, 23, pp. 99 e 100

Mesa Tendências, 2011. Cozinha Tecnoemocional,
www.youtube.com/watch?v=IHeCNH-wJ-o, consultado dia 08/08/11

Moura, J., 2010a. O Segredo dos Macarons. Revista Intermagazine, 216, pp. 26

Moura, J., 2010b. O Segredo dos Macarons (parte 2). Revista Intermagazine, 217, pp.10

Moura, J., 2010c. Arroz Doce Tecno-emocional. Revista Intermagazine, 218, pp. 24

Moura, J., 2010d. Desertos por Jantar. Revista Intermagazine, 219, pp. 26

Moura, J., 2010e. Cozinha “Molecular”, “Hipermoderna” ou “Tecnoemocional” Revista Intermagazine, 220, pp. 26

Moura, J., 2010f. Hidrocolóides Texturantes. Revista Intermagazine, 221, pp. 38

Moura, J.; Viegas, J.; Dias, S.; Prista, C.; Dias, C.L.; Guerreiro, M.; Mata, P., 2011. Cooking in the 21st Century: The Role of Hydrocolloids in the Changing of Processes and Attitudes, In: Marques, E.F. e Sottomayor M.J. (Eds) Proceedings from 4th Iberian Meeting on Colloids and Interfaces, pp. 257 a 264, Porto

National Gallery of Australia, 2011. International Painting and Sculpture, Eaten partly by Visitors of the Biennale of Sydney 1979.
<http://nga.gov.au/international/catalogue/Detail.cfm?IRN=16139>, consultado a 11/09/11

Nunes, C. 2009/10. Géis. Manual do Módulo: Reologia e Textura dos Alimentos. Pós-Graduação em Ciências Gastronómicas, Instituto Piaget/ISA/UTL

Ostmann, B.G.; Baker, J.L., 1997. The Recipe Writer`s Handbook, John Wiley & Sons, Inc, Nova Iorque

Pavilhão do Conhecimento - Ciência Viva, 2010. Extremos: Viver no Limite
http://new.cienciaviva.pt/visite-nos/exposicoes/detalhe.asp?id_obj=247, consultado a 14/09/2011

Phillips, G.O.; Williams, P.A., 2000. Handbook of Hydrocolloids. Woodhead Publishing Limited, Cambridge

Pickrell, J., 2010. The Science of Everything: Culinary Alchemy. Cosmos Magazine, 18.
www.cosmosmagazine.com/node/1808/full, consultado a 24/08/10.

Raymundo, A., 2009/10. Espumas Alimentares. Manual do Módulo: Reologia e Textura dos Alimentos. Pós-Graduação em Ciências Gastronómicas, ISA/UTL

Redzepi, R., 2010. Noma: Time and Place in Nordic Cuisine. Phaidon Press, Londres

Reis, J.S., 2009. Uma Combinação Explosiva de Sabores: Do Laboratório para o Bar. Revista Mulher Moderna, Cozinha, 2, pp. 58 e 59

Restaurant Magazine, 2011. S. Pellegrino World's 50 Best Restaurants. www.theworlds50best.com, consultado a 24/06/11

Roudot, A.C. , 2004. Food, Science and Consumer Taste. Gastronomica, 4, pp. 41 a 46

Ruiz, J.; Antequera, T.; Calvarro, J., 2007. Microbial Transglutaminase as a Tool for Increasing Foam Stability at High Temperatures. Proceedings In Euro Food Chem XIV – Food quality, an Issue of Molecule Based Science. Volume 1, pp. 107 a 110. Paris

Sá, S., 2011. Buffet de Arte e Moléculas. Revista Visão. 10 Março, pp. 94

Sabor Gourmet.com, 2011. Recetas de Cocina El Bulli, el mejor restaurante del 2007. www.saborgourmet.com/el-bulli-el-mejor-restaurante-del-2007, consultado a 18/09/11

Santamaria, S., 2008. La Cocina al Desnudo, Premio de Hoy, Madrid

Sacramento, C. 2008. A Minha Cozinha é um Laboratório. Revista Time Out Lisboa, 1 Julho, pp. 70

Sarmiento, A., 2006. Comida Feita em Laboratório. Revista Sábado, 9 Fevereiro, pp. 104 e 105

Sarmiento, A., 2009. A Ciência de Cozinhar sem Tachos. Semanário Económico, Secção Outlook, 22 de Março, pp. 6 e 7

Sciences & Gastronomie, 2011. La Rencontre des Sciences, des Arts et de la Cuisine. www.sciencesetgastronomie.com/, consultado a 20/08/11

Seapowermax, 2010. www.seapowermax.com, consultado a 18/08/10

Song, H.; Schwarz, N., 2009. If it's Difficult to Pronounce, It Must be Risky. Fluency, Familiarity, and Risk Perception. Psychological Science, Volume 20 (2)

Sosa, 2011. www.sosa.cat, consultado a 29/08/11

Sousa, I., 2001. A Reologia dos Produtos Alimentares In: Reologia e suas Aplicações Industriais, Castro, A.G.; Covas, J.A. & Diogo, A.C. (Eds), Instituto Piaget, Monte Caprica

Sousa, I., 2009/10. Emulsões. Manual do Módulo: Reologia e Textura dos Alimentos. Pós-Graduação em Ciências Gastronómicas, Instituto Piaget/ISA/UTL

Sousa, I.; Raymundo, A.; Nunes, C., 2009/10. Reologia e Textura dos Alimentos. Manual do Módulo: Reologia e Textura dos Alimentos. Pós-Graduação em Ciências Gastronómicas, Instituto Piaget/ISA-UTL

Svejenova, S.; Mazza, C.; Planellas, M., 2007. Cooking Up Change in Haute Cuisine: Ferran Adrià as an Institutional Entrepreneur. Journal of Organizational Behavior, 28, pp. 539 a 561

Taller de Crítica Gastronómica, 2001. Nicholas Kurti. www.tecege.blogspot.com/2007/03/nicholas-kurti.html, consultado a 18/09/11

Texturas El Bulli, 2011. www.albertyferranadria.com, consultado a 29/08/11

This, H., 2006. *Molecular Gastronomy: Exploring the Science of Flavour*. Columbia University Press. Nova Iorque

This, H., 2009. *Molecular Gastronomy, a Scientific Look at Cooking*. *Accounts of Chemical Research*, 42, pp. 575 a 583

This, H., 2010. *Kitchen Mysteries: Revealing the Science of Cooking*. Columbia University Press, Colombia (EUA)

Time Arts, 2011. www.time.com/time/arts/article/0,8599,1866040,00.html, consultado a 12/08/11

Tomé, J., 2006. Restaurantes de Lisboa já Unem a Ciência à Cozinha. *Destak*, 16 Outubro, pp. 4

Van der Linden, E.; McClements, D.J.; Ubbink, J., 2008. *Molecular Gastronomy: a Food Fad or an Interface for Science-Based Cooking?* *Food Biophysics* 3 (2), pp. 246 a 254

Vicente, I., 2008. Projectos nas Áreas da Energia, Processo Industrial, Agro-Indústria e Comércio Prometem Revolucionar o Futuro. *Jornal Expresso*, Secção Economia, 22 de Novembro, pp. 24

Wikipedia, 2010. Aditivos Alimentares. www.en.wikipedia.org/wiki/E_number, consultado a 24/08/10

Yek, G.S.; Struwe, K., 2008. *Deconstructing Molecular Gastronomy*. *Food Technology*, Junho, pp. 34 a 43

Zipprick, J., 2009. *iNo Quiero Volver al Restaurante!*. Akal, Madrid

ANEXOS

ANEXO I - Artigos da revista InterMagazine:

Moura, J., 2010a. O Segredo dos Macarons. Revista Intermagazine, 216, pp. 26

Moura, J., 2010b. O Segredo dos Macarons (parte 2). Revista Intermagazine, 217, pp.10

Moura, J., 2010c. Arroz Doce Tecno-emocional. Revista Intermagazine, 218, pp. 24

Moura, J., 2010d. Desertos por Jantar. Revista Intermagazine, 219, pp. 26

Moura, J., 2010e. Cozinha “Molecular”, “Hipermoderna” ou “Tecnoemocional” Revista Intermagazine, 220, pp. 26

Moura, J., 2010f. Hidrocolóides Texturantes. Revista Intermagazine, 221, pp. 38

ANEXO II - Artigo: Moura, J.; Viegas, J.; Dias, S.; Prista, C.; Dias, C.L.; Guerreiro, M.; Mata, P., 2011. *Cooking in the 21st Century: The role of hydrocolloids in the changing of processes and attitudes*, In: Marques, E.F. e Sottomayor M.J. (Eds) *Proceedings from 4th Iberian Meeting on Colloids and Interfaces*, pp. 257 a 264, Porto

ANEXO III – *Flyers: Formações para Chefs e Profissionais de Cozinha (Cooking.Lab, 2007/8)*

ANEXO IV – *Flyer: Workshops Inovações na Cozinha (Cooking.Lab, 2010/11)*

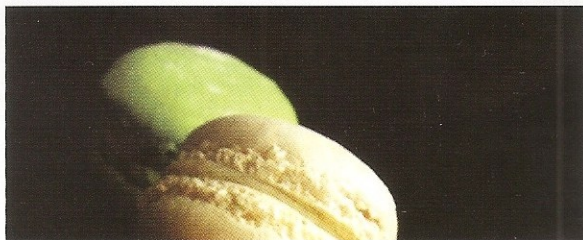
ANEXO V -*Flyer Molecular Kids (Cooking.Lab, 2011)*

ANEXO VI - Manual ilustrativo de um dos *Workshops Inovações na Cozinha (Cooking.Lab, 2011)*

ANEXO VII - Algumas páginas representativas do Livro “Cozinha com Ciência e Arte” (com receituário e técnicas para a utilização de vários hidrocolóides na Cozinha Moderna) *in press*.

ANEXO VIII - *Analysis of Agar-agar (Iberagar, 2011)*

ANEXO IX - *American Standard Sieve Series - ASTM*



Joana Moura, criou juntamente com quatro cientistas portuguesas a empresa Cooking.Lab, que tem como objectivo a formação e investigação na área da Gastronomia Molecular.

Graduou-se em pastelaria pela escola Cordon Bleu e Pierre Hermé; e em cozinha pela escola Ritz Escoffier, em Paris. Frequenta actualmente o mestrado em Ciências Gastronómicas (ISA/FCT-UNL).

Apresentou durante quatro anos em Paris, nos Encontros "Ciência, Arte e Cozinha" (organizados pelo professor Hervé This), o resultado de projectos de investigação, a cargo da Cooking.Lab, que valeram a Portugal vários prémios.

Site: www.cookinglab.net

Primeira crónica da investigadora na IM

O segredo dos Macarons

Opinião Joana Moura | Fotografia DR

O macaron, um ícone da pastelaria francesa, é um biscoito feito a partir de uma base merengada, consistindo numa mistura de claras, farinha de amêndoa e açúcar. Para os apreciadores, é essencial que tenha uma crosta muito fina, do tipo casca de ovo, com um interior fofo e arejado. É caracterizado pela sua suavidade, forma circular e achatada, composto por duas partes, unidas por geleias de frutas, cremes de manteiga ou ganaches diversas.

O sucesso de um macaron resulta principalmente do domínio da técnica, para além da respectiva receita. Requer assim uma grande disciplina que é um processo dependente da exactidão, conhecimento técnico e utilização de equipamento adequado. Por estas razões as receitas não são fáceis de executar e têm um grau de dificuldade necessariamente elevado, que pode frustrar um pasteleiro amador.

As exigências para se confeccionar um bom macaron são várias: a farinha de amêndoa que deve ser seca e ter uma moagem fina, a temperatura do forno e humidade controladas, e devem-se usar claras frescas, "envelhecidas" e em pó, consoante o preparado. Basicamente numa receita de macarons faz-se uma mistura de tant pour tant (farinha de amêndoa com açúcar em pó, em igual proporção) e claras frescas, à qual mais tarde, se adiciona, envolvendo um merengue italiano, feito com claras "envelhecidas". Uma parte importantíssima do segredo deste procedimento passa pelas características e forma de manipular as proteínas das claras dos ovos.

AS CLARAS

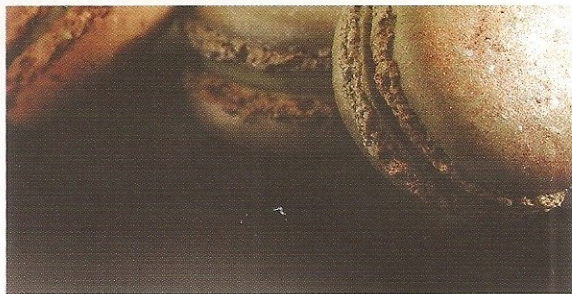
Na maior parte das receitas de macarons, para a confecção do merengue, é indicada a utilização de claras de ovo chamadas "envelhecidas", às quais são adicionadas claras de ovo em pó (desidratadas). O processo de "envelhecimento" das claras, é levado a cabo deixando-as em repouso durante alguns dias fora do frigorífico, de forma a que ocorram alterações de algumas das suas propriedades, nomeadamente o pH (medida de acidez ou basicidade) e a viscosidade.

Há muitas questões relativamente à real necessidade de utilizar claras "envelhecidas" na preparação do merengue. Realizei algumas experiências para perceber se faz diferença a utilização das várias qualidades de claras e os resultados que obtive indicam para que de facto se justifique.

Este procedimento prende-se com o facto das claras de ovo serem constituídas essencialmente por água e por várias proteínas, contribuindo algumas para a formação de espumas estáveis. Estas proteínas, constituintes da clara do ovo, têm propriedades distintas que se alteram significativamente ao longo do tempo, o que leva a que produzam espumas com características diferentes.

As proteínas das claras são assim as maiores protagonistas nos macarons, apesar da multiplicidade de fenómenos que ocorrem na sua preparação. O resultado final em muito depende das características e do comportamento das proteínas, este é, contudo um assunto muito complexo e que não se encontra descrito, sendo um bom tema de investigação. ∞

O segredo dos Macarons (Parte 2)



Macaron (à La Truffe Blanche)
(2 kg de Macarons)

Ingredientes:

Aparelho Macaron

Mistura do Tant pour Tant:
600g Tant pour Tant (mistura
em quantidades iguais de
farinha de amêndoa e açúcar
em pó)

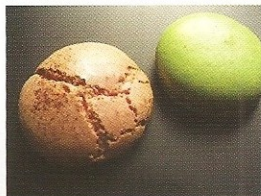
110g claras de ovo frescas
24g corante branco E171
(Dióxido de Titânio)

Merengue Italiano:

300g de açúcar refinado
comum
75g de água
110g claras
de ovo envelhecidas*
1g de clara de ovo em pó

Recheio:

ganache de trufa branca pre-
parada com
500g natas
500g chocolate branco
60g pasta de trufa branca



Opinião Joana Moura | Fotografia DR

1- Triturar bem a amêndoa e juntar o açúcar em pó. Passar a mistura por um passador.

2- Juntar à mistura anterior, as claras frescas e o corante.

3- Aquecer o açúcar com a água. Quando este atingir a temperatura de 108°C, começa-se a bater à parte, as claras envelhecidas com as claras desidratadas (em pó). Quando a calda atinge os 118°, deita-se nas claras semi-batidas, batendo a uma velocidade mais reduzida, obtendo-se um merengue italiano.

Quando se batem claras, duas coisas acontecem em simultâneo: são introduzidas bolhas de ar no meio líquido e as proteínas das claras, devido à energia mecânica introduzida, desenrolam-se, dispondo-se à volta destas e estabilizando a espuma. As claras de ovo em pó são claras desidratadas, logo, sem água na sua composição. Estas são adicionadas às claras de ovo envelhecidas de forma a que o teor em proteína aumente, aumentando também a capacidade da mistura para a formação de uma espuma mais estável e consistente. A proteína em pó permite reforçar os filmes proteicos que se irão dispor em redor das bolhas de ar incorporadas, formando assim uma espuma mais estável.

5- Incorporar 1/3 do merengue italiano na mistura de Tant pour Tant com o corante e as claras de ovos frescos.

Este procedimento tem a finalidade de incorporar uma percentagem de ar na mistura mais densa do tant pour tant e a tornar mais fluida.

6- Juntar os restantes 2/3 e envolver.

Como a mistura já se apresenta ligeiramente mais leve e arejada, é mais fácil incorporar o restante merengue e manter uma elevada quantidade de ar.

7- Desenhar circunferências com 4cm de diâmetro num papel. Colocar o papel vegetal por cima e encher os círculos utilizando um saco de pasteleiro com o aparelho dos macarons.

8- Deixar os macarons descansar à temperatura ambiente durante cerca de 30 minutos, antes de irem ao forno (tocar com o dedo e se já não pegarem, estará na altura de entrarem para o forno). O tempo de descanso chamado "croûter" (criação da crosta) dos macarons, antes de irem ao forno, é essencial para que se crie uma película que mantém a superfície destes lisa. A falta do tempo para a criação da crosta, dá origem a biscoitos com superfícies mais finas, irregulares e frágeis.

9- Cozer os macarons durante 3 a 4 min a 250°C, seguindo-se mais 14 a 15 min a 160°C. A energia térmica provoca alterações nas proteínas e perda de água por evaporação dando a consistência final aos macarons. Os valores e sequência das temperaturas de cozedura permitem que ocorra o aumento de volume da estrutura.

Inicialmente, a temperatura alta, o macaron cresce rapidamente e depois, ao baixar a temperatura, dá-se o cozimento do seu interior, sem que o exterior core ou queime.

10- Colocar sobre a grelha para arrefecerem. Ao serem colocados em cima de uma grelha, vai existir um arejamento de toda a superfície, permitindo uma circulação do ar. Assim a temperatura dos macarons vai baixar uniformemente e o vapor que se liberta sai para a atmosfera directamente, sem ocorrer condensação junto dos biscoitos.

11- Recheia-se um biscoito com a ganache de trufas e "cola-se" com outro, obtendo-se um macaron.

Que criação sublime! ∞

Arroz Doce "Tecno-Emocional"

Opinião Joana Moura | Fotografia Rita Silva

Os Portugueses são os maiores consumidores de arroz da Europa e não podia faltar uma sobremesa com base neste cereal. A introdução do arroz na Europa deve-se aos árabes e, provavelmente, a receita do Arroz Doce tem a mesma origem. É considerado um doce tradicional Português pertencente à doçaria saloia. No entanto, podem comer-se doces semelhantes nos quatro cantos do mundo.

Em Portugal, não há recanto onde não se prepare este doce, tão típico quanto diferente, dependendo de quem o prepara. De facto, esta sobremesa caracterizada pelo aroma da canela, o toque subtil da casca de limão e a cremosidade que o ovo lhe confere, tem variantes que a tornam única em cada mesa.

MODERNIZAR AS TRADIÇÕES COM INOVAÇÃO

Em 2009, no concurso anual "Ciência, Arte e Cozinha" (apoiado pelo físico-químico Hervé This), cujo tema era "Modernizar

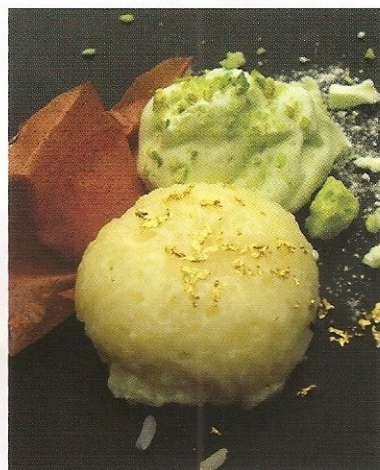
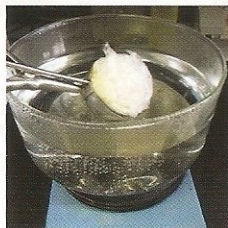
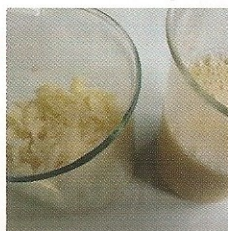
as nossas Tradições", a Cooking.Lab escolheu criar com base no Arroz Doce, que revelou ter um enorme potencial para ser trabalhado.

Esta popular e querida sobremesa tradicional tem uma enorme riqueza de sabor, contudo perde pelo seu aspecto demasiado homogéneo e pouco sofisticado. A ideia não foi criar algo que substituísse a receita tradicional, mas manter a sua riqueza de sabor e elevar o seu aspecto estético ao mesmo nível.

A textura e a cor têm um papel fundamental na determinação das propriedades sensoriais de uma sobremesa, influenciando as sensações gustativas, olfactivas e visuais e, portanto, a forma como a percebemos. Com a criação de alguns contrastes de texturas, temperaturas e cores, o resultado final favorece um maior estímulo dos sentidos e percepção dos sabores da receita original. ∞



1



Procedimento:

1. Folha de Canela

Folha de Canela = metilcelulose (fibra alimentar espessante, derivada da celulose) + creme do arroz doce + canela + corante alimentar cor de cobre

Esticar a pasta numa superfície plana e deixar secar.

2. Crocante e Merengue de Arroz Doce e Limão

Crocante = creme de arroz doce + limão + metilcelulose + goma xantana (espessante alimentar) + isomalte (açúcar modificado)

Misturar e desidratar em estufa.

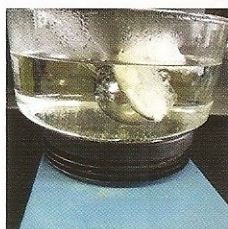
Merengue = creme de arroz doce + limão + metilcelulose + goma xantana + isomalte;

Misturar num termomixer e secar em estufa.

3. Gelado Quente de Arroz Doce:

Gelado Quente de Arroz Doce = creme do arroz doce + metilcelulose + arroz cozido (do arroz doce)

Banho-maria para gelificar.

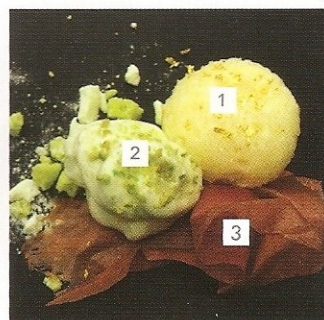


2

3

No Arroz Doce Cooking.Lab os sabores da receita original foram mantidos mas apresentados noutra contexto. A alteração das cores, texturas, formas e a surpresa, permitem integrá-lo em contextos onde a versão tradicional não teria lugar.

O resultado final...



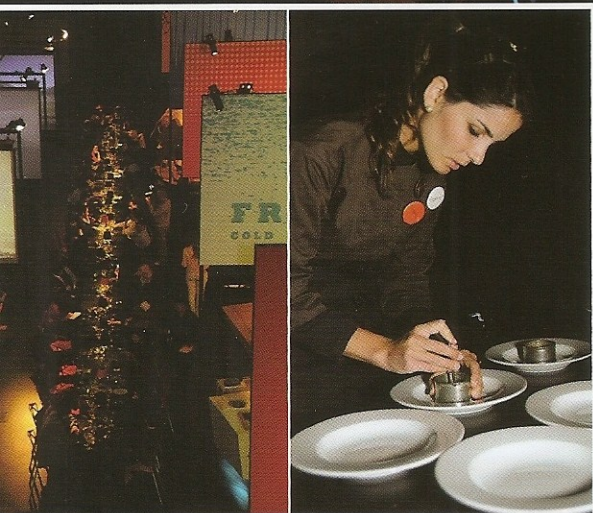
1_Quente e Cremoso

2_Crocante e Ácido

3_Sabor a Especiarias e Elástico

Desertos por jantar

Por Joana Moura | Fotografia Rita Silva . www.r2arte.com



O que é o normal? Porque pensamos em geral na vida em condições normais de pressão, temperatura, salinidade, etc? Talvez porque vimos o mundo pelos olhos da nossa experiência. O corpo humano é composto por 70% de água, e sentimo-nos bem se ele está a cerca de 36 °C, com temperatura ambiente confortável (15-30 °C) e respiramos num meio com cerca de 21% oxigénio e 79% azoto. Porém a vida é uma constante adaptação a condições não normais, muitas vezes adversas e muitos organismos sobrevivem, e até vivem, em condições extremas.

É para esses aspectos que o Pavilhão do Conhecimento – Ciência Viva procura chamar a atenção na exposição intitulada “Extremos - Viver no Limite”. Abordam-se as condições de adaptação a desertos, ambientes sem luz, a baixas temperaturas, e a escassez de oxigénio.

Foi neste contexto que o grupo de alunos da pós-graduação em Ciências Gastronómicas da FCT/UNL e ISA/UTL foi desafiado a associar Cozinha e Ciência, nas mais variadas vertentes e a produzir um conjunto de refeições inspiradas nos temas da exposição. Estes eventos seriam ainda enriquecidos com intervenções científicas/gastronómicas e comentários de escritores e cientistas.

Servir uma refeição numa longa mesa para 50 convivas em pleno museu, à luz de energia sustentável fotovoltaica, foi uma verdadeira aventura. O primeiro jantar teve como tema “Aridez”, e foi intitulado “Desertos por Jantar”. A ementa foi sendo desenhada ao longo de vários debates, sobre as cozinhas de climas áridos, pobres e por consequência mais imaginativas. O pão achatado dos povos dos desertos serviu de inspiração. E porque não cozer o pão à mesa? Servido com *houmous* e pimentos grelhados, este pão revelou ser um excelente *ice breaker* e estimulador de conversa com o vizinho do lado. Seguiu-se a Salada do Oásis com um sabor exótico e muito fresco, utilizando muitos ingredientes existentes num oásis: Aloe vera (cacto), tâmaras, romã, ervas aromáticas e alguns verdes, e servida com um molho de romã espessado. A refeição continuou com um Couscous do Sahara, acompanhado por falafel e o sabor da hortelã, servido ao jeito do século XXI, em espuma de textura leve e sabor muito fresco. O prato de carne foi uma Tagine do Deserto com vegetais, carne de camelo e xarope de alfarroba acompanhado com um *boulgour* de açafraão. O camelo foi cozinhado com técnicas de vanguarda, utilizando-se o sous vide (cozinha em vácuo e a baixas temperaturas), que permitiu dar a textura pretendida à carne, que foi seguidamente marcada na grelha, para que ocorressem as Reacções de *Maillard* que a tornaram bem mais saborosa.

A primeira parte dos pratos foi estruturada usando técnicas modernas para apresentar sabores tradicionais dos desertos. Para as sobremesas pareceu-nos interessante alterar a lógica e utilizar sabores de sobremesas bem conhecidas e “desertificá-las”. A pré-sobremesa, Areia de Baba de Camelo, foi texturada de forma a parecer uma areia solta, com a intensidade do sabor do leite condensado caramelizado. A Miragem de Arroz Doce, a sobremesa, era composta por três elementos: um crocante desidratado de arroz doce com sabor forte a limão, uma folha de canela e um gelado feito ao momento pelos comensais com azoto líquido, e polvilhado com algo muito actual “cinzas” do vulcão Eyjafjallajökull, bem saborosas nesta versão.

Para acompanhar o café e chá do deserto, foram servidos *Lollipops* de tâmaras e *kumquats*, revestidos com géis de água de mel e flor de laranjeira.

O grupo irá explorar em breve outros extremos, seguindo-se os “Jantares que nos tiram o ar”, “A ciência serve-se fria” e as “Provas cegas”.

A cozinha é cultura, e cozinhar envolve muita ciência, que melhor ambiente para a expor e experimentar que um museu de ciência? ∞



Cozinha “molecular”, “hipermoderna” ou “tecno-emocional”?

Por Joana Moura | Fotografia Rita Silva . www.r2arte.com

Nas duas últimas décadas, ocorreu uma grande evolução na cozinha, não só em termos do tipo de serviço utilizado, como também na filosofia e técnicas que suportam a criatividade dos chefes.

Pode dizer-se que esta nova cozinha é “emocional” porque reflecte a cultura, as vivências e as raízes de cada chefe. Sendo uma cozinha de vanguarda, está no entanto ligada ao saber fazer de cada região e à memória de pratos ancestrais. Um outro aspecto interessante é que se considera que todos os produtos têm o mesmo valor gastronómico, e assim nos menus dos restaurantes de topo surgem produtos que há poucos anos seriam impensáveis. Em resumo, uma cozinha com cunho pessoal mas inovadora em termos de conceitos, de técnicas resultantes de estudos com bases científicas e da utilização de novos equipamentos e ingredientes.

Os menus de degustação surgiram nos anos setenta com a *nouvelle cuisine*, no entanto actualmente têm uma maior semelhança com os menus asiáticos. São formados por pequenas porções, com vários sabores e texturas e sempre com uma grande preocupação estética. A importância da estética é uma influência do Oriente, assim como algumas técnicas e ingredientes (gelificantes, espessantes, emulsionantes). As degustações de pequenas porções permitem provar um sem-número de sabores, texturas e aromas, que proporcionam uma enorme paleta de sensações, sendo as nossas pupilas gustativas, cérebro e outros sentidos estimulados constantemente.

O objectivo é que, além de estimular os sentidos, cada prato desperte emoções e faça pensar. Para isso também contribuem formas pouco convencionais de apresentar os pratos e de os comer. Ou seja, é uma cozinha que não nos deixa indiferentes.

As técnicas usadas são meios de expressar emoções e “contar histórias”. De facto não são o mais importante na “cozinha molecular/hipermoderna/tecno-emocional”; nem elas nem os novos equipamentos. Estes surgirão sempre e fazem parte da evolução ou Pappin não teria inventado a panela de pressão e ainda estaríamos a fazer “cozido à portuguesa” no fogo e em caldeirões de ferro!

Sendo tudo muito novo e estranho para o comum do cidadão - as técnicas, a forma de criar e apresentação dos pratos, a utilização de alguns ingredientes menos convencionais - muitas vezes é difícil a aceitação da novidade. Existem muitos mitos e desconfianças que levam as pessoas a recriar a segurança alimentar, quando de facto ela nunca foi tão grande. Em tudo na vida, a experiência e o conhecimento são ingredientes muito importantes, e na cozinha ajudam-nos a ser coerentes e a criar com consistência. ∞



Falso atum: beterraba e cogumelos (texturante: agar e metilcelulose)



Gin tónico ao cubo (texturante: gelano)



Caviar de tomate e manjericão (texturante: alginato)



Falso macaron (texturante: metilcelulose)

Hidrocolóides texturantes

Por Joana Moura | Fotografia Rita Silva . www.r2arte.com

A textura dos alimentos tem um papel fundamental na determinação do que sentimos quando os degustamos, tão importante como as sensações gustativas, olfactivas e visuais. Existem estudos que provam que é um factor determinante na aceitabilidade de um alimento, importante para a sua identificação e que influencia o prazer que este proporciona.

A textura é uma propriedade que está sempre relacionada com um sistema físico-químico, na maior parte dos casos formado por duas fases. Estas misturas constituídas por fases miscíveis ou imiscíveis (uma fase sólida dispersa numa líquida; uma gasosa dispersa numa líquida; ou uma líquida dispersa noutra líquida, por exemplo), em que as partículas dispersas são maiores que as moléculas de água, mas não suficientemente grandes para se depositarem pela acção da gravidade, designam-se por colóides (ou dispersões coloidais).

Na base das texturas dos alimentos estão frequentemente hidrocolóides (substâncias que formam dispersões coloidais e se ligam à água), cujo principal papel é o de imobilizar parcialmente a fase líquida e estabilizar sistemas instáveis. A forma como eles se ligam à água e entre si determina as suas propriedades gelificantes, espessantes e emulsionantes. Compreender a forma como actuam dá-nos o poder de manipular texturas.

Hoje em dia estão disponíveis inúmeras técnicas para a criação de texturas numa cozinha (hidrocolóides/texturantes), e o seu domínio coloca ao dispor de um profissional uma ferramenta para a criatividade.

A maior parte dos texturantes que têm sido estudados e aplicados na cozinha/pastelaria são polissacáridos, ou seja, hidratos de carbono de cadeia longa, solúveis em água. Muitos são de origem vegetal (algas, tubérculos, raízes, sementes) e funcionam como fibras alimentares no nosso organismo.

É muito claro que desde sempre existiu uma necessidade de controlar a "água", tanto nas cozinhas profissionais como nas domésticas. Desde a utilização da farinha Maizena da cozinha das nossas avós, como mais actualmente a utilização de goma xantana numa cozinha mais moderna. Tem sido sempre assim ao longo dos tempos e, em cada continente, existem registos culinários da utilização destes ingredientes desde os tempos mais remotos, como é o caso da utilização do agar nos países asiáticos, a utilização de carragenatos na Irlanda para a confecção de pudins tradicionais e no nosso país quando fazemos pastelaria e se trabalham dispersões coloidais formadas por farinhas, ovos ou gelatinas dissolvidas em diversos líquidos (leite, sumos, água), de forma a obterem-se mousses, bavareses, parfaits, gelados com texturas perfeitas.

Actualmente a gama de texturas que o cozinheiro e pasteleiro tem à sua disposição é enorme, existindo texturantes com propriedades diversas, para as mais variadas aplicações. E quando pensarmos que já os experimentámos todos, existem combinações infinitas entre eles, com novas propriedades e com efeitos que nos vão sempre surpreender! ∞

Cooking in the 21st Century

The role of hydrocolloids in the changing of processes and attitudes

**Joana Moura¹, Joana Viegas¹, Susana Dias¹, Catarina Prista¹,
Conceição Loureiro Dias¹, Margarida Guerreiro¹, Paulina Mata^{2*}**

¹ *Cooking.Lab, INOVISA, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal*

² *REQUIMTE/CQFB, Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia,
Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal*

**paulina.mata@dq.fct.unl.pt*

Abstract

The last 15 years have seen a profound change in the relationship of consumers with food and in the processes of food production on a small scale. New cooking movements appeared, offering new languages and different approaches to the cooking process. These movements have a highly conceptual component and they foreground forms of creativity supported by scientific knowledge and research. Relevant actors in this process, and role models for cooks worldwide, are chefs like Heston Blumenthal in the UK, Ferran Adrià in Spain, Grantz Achatz in the USA and René Redzepi in Denmark. Their work attracts significant interest from the media and the general public.

One important aspect of their work is the use of several hydrocolloids for different purposes. This is considered to be a great innovation in cooking, as these ingredients were not common in restaurants, although they were extensively used in the food industry. In some cases, the use of hydrocolloids is considered a symbol of the innovative nature of the work itself. The use of hydrocolloids has also caused interesting, and disparate, reactions from other chefs, journalists and the general public.

Keywords: molecular gastronomy, science-based cooking, food hydrocolloids, new cooking techniques.

1. Introduction

In an interview published in Nature [1], Ferran Adrià, usually referred as the most innovative chef in decades, said: "The dialogue between science and cooking is not new. [...] But only recently has there been a dialogue between science and haute cuisine." In fact, using the scientific method to understand the properties of foods and to explain the phenomena that occur in cooking processes has been done for centuries. For

example, in the late eighteenth century, Lavoisier published an article giving an account of his research related to the preparation of meat stocks [2].

The main focus of the classic Food Science is the characteristics of foods and aspects of its industrial production. For various reasons, for many decades, cooking was not taken seriously by scientists and a general framework to scientifically address issues relating to cooking and the phenomena associated with it is lacking.

In 1969 Nicholas Kurti, a low temperature physicist at Oxford University, in a lecture entitled "The Physicist in the Kitchen" held at the Royal Institution in London said [3]: "I think it is a sad reflection on our civilization that while we can and do measure the temperature in the atmosphere of the planet Venus we do not know what goes on in our soufflés." Later, Nicholas Kurti and Hervé This (a French chemist)[4] demonstrated that many cooking techniques used in everyday life, and resulting from an empirical approach for centuries, can be explained based on food composition and the physical and chemical changes that occur in food preparation.

The branch of Food Science that focuses on the cooking processes (home or restaurant cooking) and eating transformations was called by them "Molecular Gastronomy" which was defined as "a branch of science that studies the physicochemical transformations of edible materials during cooking and the sensory phenomena associated with their consumption" [5]. It is an interdisciplinary science, involving physics, chemistry, biology and biochemistry, but also the physiology, psychology and sociology.

In his monograph [6] "Physiology of Taste" (1826), Brillat-Savarin defined gastronomy as "the reasoned study of all that is related to man as he nourishes himself." Molecular Gastronomy is, therefore, this deep knowledge, which considers the molecular makeup of food.

Although Molecular Gastronomy is a science that seeks to deepen the knowledge and study all types of cuisine, from traditional to *avant-garde* ones, usually appears associated with an experimental and creative cuisine, characteristic of *haute cuisine*. Unlike traditional cuisine, which basically consists of a repetition of recipes developed over centuries in which the evolution is slow and continuous, creative cuisine, in turn, is based on innovation and creativity, highly conceptual and personal, opening new ways of communicating through food.

Creative cooking involves new combinations of ingredients and new methods of preparation and is sometimes seen as a science-based cooking. Influential chefs in this type of cuisine are Ferran Adrià (Spain) [7], Heston Blumenthal (UK) [8], Pierre Gagnaire (France) [9], Grantz Achatz (USA) [10] and René Redzepi (Denmark) [11]. Sometimes they appear associated to universities and/or scientists with whom they collaborate. As a result, the term "Molecular Gastronomy" has been used by the *media*, and even professional cooks, to describe a style of cuisine characterized by the use of principles, practices and techniques related to food science and technology (*sous-vide* cooking at low temperatures, the use of hydrocolloids, liquid nitrogen or equipment that is common in the labs). This name is not correct and, although there is no consensus, some other names are considered as more appropriate as is the case of "molecular cuisine", "techno-emotional cuisine" or "experimental cuisine."

One important aspect of the work of these creative chefs is the use of several hydrocolloids. In fact this class of compounds has an enormous range of potential applications to produce foods with novel and interesting textures. This is an area where there has already been a good deal of transfer of knowledge from science into kitchen. The work produced using hydrocolloids was considered to be a great innovation in cooking, as these ingredients were not common in restaurants, although they were extensively used in the food industry. In some cases, the use of hydrocolloids is considered a symbol of the innovative nature of the work itself.

Hydrocolloids, being novel ingredients, are however sometimes perceived as non natural products, or even as harmful, causing negative reactions from other chefs, journalists and the general public [12,13].

2. New Textures in Creative Cooking – The Role of Hydrocolloids

Texture has an important role in the overall appeal of any food. The control and modification of texture is therefore an important aspect of the kitchen repertoire and chefs know a range of methods to modify the texture of the various ingredients and even to produce new textures. Traditional cooking uses a number of ingredients with gelling or thickening properties (starch, flour, pectin, gelatine, eggs and milk proteins...) today, however, associated with the most creative cuisines, there is the use of a range of different hydrocolloids - agar, alginates, carrageenan, gellan, methylcellulose, gum arabic, guar gum, locust bean gum, xanthan...which are available on its own or in mixtures of several of them [14, 15].

This allows the production of a range of new textures that were not common in cooking and, due to the unique and specific properties of hydrocolloids, led to the development of new cooking techniques.



Figure 1. Arroz Doce (Sweet Rice) a product developed by Cooking.Lab” [16] using methylcellulose to introduce new textures in a traditional dessert.

Agar was the first hydrocolloid that was introduced in creative cooking, by Ferran Adrià in 1998 [17], and the fact that it allowed the production of hot jellies caused a big impact as ordinary consumers and food writers were not aware of this possibility and thought that it would be impossible to prepare hot jelly. Dishes as “Roquefort sorbet with hot apple and lemon jelly”, “Hot basil jelly with vegetables and fungi” or “Consommé tagliatelli à la carbonara” [17] attracted significant interest from the *media* and the general public and caused amazement.

Later, the fact that alginates can be made to gel by changing the counter ion environment led to the development of cooking techniques referred as “spherification” [18]. Direct spherification when an alginate solution with the desired flavour is dropped into a solution of a calcium salt, that allow to produce small spheres, with a tough outer skin and a liquid centre, that look like and have a texture similar to caviar.



1



2

Figure 1. 1- Direct Spherification; 2 – Inverse Spherification.

The technique is called inverse spherification when a mixture with calcium is dropped in an alginate solution. This usually produces larger spheres, having also an outer skin and a liquid centre. The famous spherical green olives served on a spoon at El Bulli are produced using this technique, which was also used for the production of “liquid ravioli”.

These innovations were perceived as new and almost “impossible” and thus were frequently described as “magical” [19] and Ferran Adrià referred as a “wizard of gastronomy” [20].

Gellan is a key ingredient in several dishes produced by Heston Blumenthal at The Fat Duck [8] who has deeply researched, using a rational and knowledge based approach, novel and interesting applications of this colloid. Once formed gels of low acyl gellan will not melt if they are included in foods that are baked or boiled. This heat resistance has been exploited by Heston Blumenthal to make “Salmon Poached in a Liquorice Gel” and even a “Flaming Sorbet” which outside become warm when it is set alight, while the inside still has the frozen crystals that are a key part of sorbets. Alongside heat

resistance and intense flavour release, gellan also allows the production of “fluid gels”. In fact, if a gellan solution is stirred as it cools, or stirred vigorously after it has set, it will form a “fluid gel” that has no gumminess, but has an excellent smoothness and flavour release. This led to the development, by Heston Blumenthal, of new cooking techniques which use gellan to produce sauces and purées.

Fluid gels can be made to a consistency that passes for liquid and they were the basis for the development of a “Hot and Cold Tea”. A glass of tea in which two liquids are vertically separated without any solid barrier. The development of this product involved the precise calibration of the gel texture, so that it might pass for a liquid. This fluid gel should be convincingly thin, but simultaneously sufficiently thick to prevent the hot side to flip over the cold side when the two were placed side by side in a glass. Having solved this problem another one required a solution. The hot gel was perceived and thicker than the cold one and this ruined the illusion of a single hot and cold liquid. The solution was to lower the pH of the cold gel.

3. Hydrocolloids as Driving Force to Change Skills and Working Methodologies

The work resulting from the introduction of hydrocolloids in *haute cuisine* was profusely covered by the *media* due to its unusual characteristics and became known worldwide. The interest of chefs all over the world and amateur cooks generated much research [21, 22] and business on hydrocolloids, and in a few years several hydrocolloids began to be commercialized for these target publics.

The use of these new ingredients requires skills, working methodologies, and particular specialist knowledge different from those necessary in traditional cooking. However, most chefs lack the basic understanding of the physical and chemical principles underlying the control of the textures in emulsions, gels or foams produced by using hydrocolloids. Although this is an area where there has already been a good deal of transfer of knowledge from science into the kitchen, this knowledge is not accessible to most of the users and sometimes, even if they have access to it, they do not have enough basic knowledge to understand it. As a consequence, most users do not have the required skills and knowledge and in some cases are not aware of their relevance. This has been the cause of some disappointment and negative attitudes *vis-à-vis* these new techniques.

The fact that in a relatively short period of time a large range of hydrocolloids with different properties became available increased the difficulties. Chefs usually do not have the basic knowledge (or the time) to understand their specific characteristics, properties and uses, nor the influence of the pH or ionic content of the mixtures on the final texture. Also, there are different enterprises commercializing these products that sell hydrocolloids with the same name, but different properties, and thus results also depend on the brand used. In fact, the precise conditions under which any gelling agent will form a gel always depend on factors such as the molecular weight or the composition of the specific material, but manufacturers rarely supply this information.

Another difficulty associated with the work with hydrocolloids is the rigor required in the preparation of the solutions in order to obtain the desired texture and flavour release properties. This requires new equipment, for example, precision scales, that are not

usual in kitchen. It also requires the understanding of the concept of “concentration” and basic skills to calculate the precise amount required in each situation.

As a consequence of the facts referred above, creative cooking using hydrocolloids often ends up being implemented by trial-and-error, rather than being guided by fundamental insights. Establishing the best conditions for each specific application can be extremely time consuming and sometimes frustrating.

In the last six years, we have been working with professional chefs and amateur cooks and in the development of new products and cooking techniques using a range of hydrocolloids [16]. We have been organizing several knowledge and technology transfer initiatives with professionals of the restaurant and catering sector and have been working in the development of strategies to overcome the problems referred, but only with a limited success. We believe that the effective introduction of hydrocolloids in cooking, and the exploitation of their potentialities, requires a profound change in attitudes, skills and work methodologies.

4. Reactions to the Use of Hydrocolloids in Cooking

In an era in which food trends can be summarized as “Go Natural” and “Processed is Out” [23], with consumers turning against processed products with unknown additives and requiring natural, organic or no additives/preservatives products. The introduction of hydrocolloids in cooking is extremely controversial [12, 13]. In fact many of these materials may have daunting-sounding names for the average consumer and this can be a problem difficult to overcome [24].

Also, the terms “natural” or “artificial” can have very different meanings for scientists and the general public. Although scientists accept that if a food molecule is healthy to use and imparts desirable characteristics to a food product, then whether it is extracted from a natural product or synthesized should not matter at all, this is not the case for most of the public that see science, and particularly chemistry, as something suspicious. Some familiar, but highly processed foodstuff, such as white sugar or chocolate are perceived as “natural” while less familiar ingredients, as for example agar or alginates, are perceived as “artificial” or “harmful chemicals” and thus refused.

4. Concluding remarks

In the beginning of the last decade several hydrocolloids were introduced in *haute cuisine*, due to the unique and specific properties of these compounds. It allowed the development of a series of new products with a range of unusual characteristics and led to the development of new cooking techniques.

The interest attracted by the work done by pioneer chefs, and its extensive presence in the *media*, contributed for the dissemination of these techniques worldwide. However, the variety of available hydrocolloids, the differences in their properties and behavior on distinct environments; and also the lack of basic understanding of the fundamental scientific principles that provide their functional properties, such as stability, taste, texture, appearance and flavor, makes difficult to rationally decide how to optimize the

work, and a trial-and-error methodology can be extremely time consuming and frustrating. This led to some disappointment and negative attitudes *vis-à-vis* these new techniques.

On the other side, the lack of control of the techniques and the pressure to innovate, have resulted, in certain cases, in the application of the new techniques as the only motivation for developing a new dish and not a means of achieving culinary excellence - the key objective in cuisine. However, a growing group of leaders, and especially those who develop a deeper and more serious work, argues that the contribution of science to the evolution of the kitchen is essential, but mostly because more knowledge contributes to better outcomes and quality [25].

It is important to develop strategies to communicate with chefs and to translate scientific concepts into practical guidelines which chefs are able to appreciate and master. According to some authors [22], one important role of molecular gastronomy may be its ability to help bridge the gap between art, craftsmanship and science. The efficient use of hydrocolloids in creative cooking, due to the challenges it involves, is an import area of work in order to develop efficient tools for the transfer of knowledge, skills and technology, adopting an integrated and holistic approach. This is one of the aims of the M.Sc. in Gastronomical Sciences of the Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa and Instituto Superior de Agronomia [26].

References

- [1] Adrià, F. interviewed by Hoffman, J.; *Nature* **2009**, 457, 267.
- [2] This, H., Molecular gastronomy, programme, results and international developments. In *Proceedings of the Euro Food Chemistry Symposium XIV*, Paris, 2007, pp. 14-22.
- [3] Porter, G.; Foreword. In *But the Crackling is Superb*, Kurti, N., Kurti, G., Eds; Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia, 1997; pp. xv-xvii.
- [4] This, H.; *Acc. Chem. Res.* **2009**, 42, 575-583.
- [5] This, H.; *Angew. Chem.* **2002**, 41, 83-88.
- [6] Savarin, B.; *A Fisiologia do Gosto*, Salamandra: Rio de Janeiro, 1989.
- [7] Adrià, F.; Soler, J.; Adrià, A. *A Day at ElBulli: An insight into the ideas, methods and creativity of Ferran Adrià*, Phaidon Press Ltd: London, 2008.
- [8] Blumenthal, H. *The Fat Duck Cookbook*, Bloomsbury Publishing PLC: London, 2009.
- [9] <http://www.pierre-gagnaire.com/francais/cdthis.htm>
- [10] Achats, G. *Alinea*, Ten Speed Press, 2008.
- [11] Redzepi, R. *Noma: Time and Place in Nordic Cuisine*, Phaidon Press Ltd, 2010.
- [12] Santamaria, S. *La Cocina al Desnudo*, Premio De Hoy, 2008.
- [13] Zipprick, J. *Les dessous peu appétissant de la cuisine moléculaire*, Favre Sa, 2009.
- [14] <http://www.sosa.cat/>
- [15] <http://www.albertyferranadria.com/>
- [16] <http://www.cookinglab.net/>
- [17] Adrià, F.; Soler, J.; Adrià, A. *ElBulli: 1998-2002*, El Bulli S.L.: Roses, 2003.
- [18] Adrià, F.; Soler, J.; Adrià, A. *ElBulli: 2003-2004*, Ecco Press: London, 2006.]
- [19] <http://www.time.com/time/arts/article/0,8599,1866040,00.html>
- [20] <http://edition.cnn.com/2011/WORLD/europe/02/15/ferran.adria.revealed/index.html>

- [21] Barham, P.; Skibsted, L. H.; Bredie, W. L. P.; Frøst, M. B.; Møller, P.; Risbo, J.; Snitkjær, P.; Mortensen, L. M., *Chem. Rev.* **2010**, 110, 2313–2365.
- [22] van der Linden, E.; McClements, D. J.; Ubbink, J., *Food Biophysics* **2008**, 3, 246–254.
- [23] Innova Market Insights, *Top Trends Forecasted for 2011*.
<http://www.fdin.org.uk/2010/11/top-trends-forecasted-for-2011/>
- [24] Song, H., Schwarz, N., *Psychological Science* **2009**, 20, 135-138.
- [25] Adrià, F.; Blumenthal, H.; Heller, T.; McGee, H., *Statement on the "New Cookery"* (2006). <http://www.guardian.co.uk/uk/2006/dec/10/foodanddrink.obsfoodmonthly>
- [26] <http://www.fct.unl.pt/candidato/candidaturas-aos-2o-ciclos/mestrado-em-ciencias-gastronomicas>

Hinc patriam sustinet

**Instituto Superior de Agronomia
Universidade Técnica de Lisboa**

**Centro de Botânica
Aplicada à Agricultura
e Laboratório de Estudos Técnicos**

Seminário Teórico-Prático

Gastronomia Molecular: do Laboratório para a Cozinha

Azeite e sua Texturização



26 de Novembro de 2007

Apresentação

Cozinhar tem sido considerado uma arte baseada na criatividade, na intuição e na experiência. Esta visão começa a mudar e, hoje, tal como em outras formas de arte, também é reconhecido o interesse do apoio científico, de forma a otimizar resultados, a introduzir novas técnicas e equipamentos e a dar suporte ao processo criativo.

Este seminário está integrado no ciclo de acções de formação dirigido a Chefes de Cozinha iniciado em Março de 2005 e promovido pelo Instituto Superior de Agronomia, através do Centro de Botânica Aplicada à Agricultura. O objectivo destas acções é a divulgação das técnicas mais recentes e inovadoras usadas na cozinha e desenvolvidas por equipas de Chefes e Cientistas.

Neste seminário abordar-se-á a temática “Azeite”, dando-se a conhecer as virtudes dietéticas e gastronómicas deste produto e os principais cuidados a ter quer na sua tecnologia, quer no seu manuseamento e utilização no dia a dia. Os principais atributos sensoriais dos azeites, assim como alguns dos seus defeitos, serão avaliados numa prova organoléptica comentada.

A texturização do azeite através da aplicação de espessantes, emulsionantes, gelificantes e azoto líquido será a outra vertente do seminário. Esta terá uma componente essencialmente prática com demonstrações, conselhos de segurança e exemplos do uso destas técnicas em cozinha.

Para uma melhor compreensão dos temas serão focados alguns conceitos teóricos e será prestada toda a informação técnica sobre os produtos em questão e sobre a sua aquisição no mercado.

Associar estas metodologias aos paladares de forma a criar iguarias novas será depois tarefa dos artistas da cozinha.

Objectivos

O Instituto Superior de Agronomia, através do Laboratório de Estudos Técnicos e do Centro de Botânica Aplicada à Agricultura, tem vindo a promover acções de formação dirigidas a técnicos, chefes de cozinha, empresários e consumidores em geral, orientadas para a introdução de metodologias inovadoras e para a discussão de problemas técnicos.

A organização destas acções está a cargo de técnicos e de cientistas que integram a actividade “A Cozinha é um Laboratório” da Agência Ciência Viva e que nos últimos anos se têm debruçado sobre a Gastronomia Molecular. Desta vez conta com a colaboração dos especialistas do Laboratório de Estudos Técnicos.

Patrocinadores



Representação e Comércio
de Produtos Alimentares, Lda.

Programa

Sumário

Conhecer o azeite

Apresentação de alguns aditivos e técnicas para a texturização do azeite

Horário

9:30 Entrega da documentação e apresentação

10:00 Noções teóricas sobre azeites virgens: os principais atributos e defeitos e cuidados na sua utilização

11:00 Café

11:15 Provas de azeites com e sem defeito

13:00 Almoço

14:30 Sessões práticas de texturização do Azeite
(azeite sólido, pós de azeite, geis de azeite, espuma de azeite e emulsões estáveis com azeite)

18:30 Encerramento

*Os seminários decorrerão na sala de provas do LET, no Edifício Principal do Instituto Superior de Agronomia, na Tapada da Ajuda.

Coordenação e Apresentação

Grupo de Gastronomia Molecular:

Margarida Guerreiro, Universidade Técnica Lisboa

Conceição Loureiro-Dias, Universidade Técnica Lisboa - ISA

Paulina Mata, Universidade Nova Lisboa - FCT

Joana Moura, Universidade Técnica Lisboa - ISA

Catarina Prista, Universidade Técnica Lisboa, e Universidade Lusófona - ISA

(colaboradoras de "A Cozinha é um Laboratório" da Agência Ciência Viva)

Grupo do Laboratório de Estudos Técnicos (LET):

José Gouveia, LET, Universidade Técnica de Lisboa

Paula Vasconcelos, LET, Universidade Técnica de Lisboa

Ana Carrilho, LET, Universidade Técnica de Lisboa

Destinatários

O Workshop dirige-se a Chefes de Cozinha, Docentes e Estudantes de Escolas de Hotelaria, Profissionais do Sector Alimentar e Gastrónomos e a público interessado nas novas técnicas utilizadas na moderna culinária.



Inscrições e Preço

As inscrições deverão ser feitas para os contactos indicados em baixo e serão consideradas por ordem de chegada.

Número limite de participantes: 22

Custo da inscrição: 225 Euros (IVA incluído)

(com direito a documentação)

Prazo limite para inscrição: 19 de Novembro de 2007

A ficha de inscrição deverá ser enviada, preferencialmente por correio, acompanhada dum cheque em nome da ADISA - Associação para o Desenvolvimento do ISA.

Nota: As inscrições serão consideradas válidas após recepção do pagamento

Informações

Eng^a Sofia Rodrigues

Instituto Superior de Agronomia

Divisão de Apoio à Gestão/Formação

Tapada da Ajuda 1349-017 LISBOA

Tel: 213 653 558 Fax: 213 653 195

E-mail: dag.formacao@isa.utl.pt

URL: www.isa.utl.pt

Hinc patriam sustinet

Instituto Superior de Agronomia Universidade Técnica de Lisboa

Centro de Botânica
Aplicada à Agricultura

Seminário Teórico-Prático

Gastronomia Molecular: do
Laboratório para a cozinha

Utilização de Gelatinas Quentes
(Agar, Alginatos) e Azoto Líquido na
culinária



11 de Fevereiro de 2008

Apresentação

Cozinhar tem sido considerado uma arte baseada na criatividade, na intuição e na experiência. Esta visão começa a mudar e, hoje, tal como em outras formas de arte, também é reconhecido o interesse do apoio científico, de forma a otimizar resultados, a introduzir novas técnicas e equipamentos e a dar suporte ao processo criativo.

Este seminário está integrado no ciclo de acções de formação dirigido a Chefes de Cozinha iniciado em Março de 2005 e promovido pelo Instituto Superior de Agronomia, através do Centro de Botânica Aplicada à Agricultura. O objectivo destas acções é a divulgação das técnicas mais recentes e inovadoras usadas na cozinha e desenvolvidas por equipas de Chefes e Cientistas.

Neste seminário serão abordados três temas:

- 1) **Gelatina convencional** (uma proteína) e outras substâncias, nomeadamente o **agar-agar** (um polissacárido extraído de algas), que permitem a confecção de gelatinas quentes e com outras características.
- 2) **Alginatos**, agentes gelificantes que permitem a preparação de “bolinhas” (esferificação), de aspecto idêntico às do caviar, embora com outros sabores.
- 3) **Azoto líquido**, que provoca um rápido abaixamento de temperatura, permitindo assim a preparação quase instantânea de gelados e sorvetes, de textura garantidamente aveludada.

O seminário terá uma componente teórica, onde serão revistos alguns conceitos básicos e será prestada toda a informação técnica sobre os produtos em questão e sobre a sua aquisição no mercado. Serão abordados aspectos relacionados com o seu manuseamento, de forma a evitar todos os percalços na sua utilização culinária. Seguir-se-ão sessões práticas com demonstrações, conselhos de segurança e exemplos do uso destas técnicas em cozinha.

Associar estas metodologias aos paladares de forma a criar iguarias novas será depois tarefa dos artistas da cozinha.

Objectivos

O Instituto Superior de Agronomia, através do Centro de Botânica Aplicada à Agricultura, tem vindo a promover acções de formação dirigidas a Chefes de Cozinha e orientadas para a introdução de metodologias inovadoras e para a discussão de problemas técnicos.

A organização destas acções está a cargo de cientistas que integram a actividade “A Cozinha é um Laboratório” da Agência Ciência Viva e que nos últimos anos se têm debruçado sobre a Gastronomia Molecular.

Patrocinadores



Programa

Sumário

Breve introdução à Gastronomia Molecular

Gelatinas convencionais, suas limitações

- Temperatura
- Sensibilidade a enzimas

Apresentação do Agar-Agar

- Apresentação do agar
- Preparação de soluções de agar
- Propriedades das soluções de agar
- Sugestões de utilização: cor, sabor e forma

Apresentação dos Alginatos

- Origem
- Propriedades
- Manuseamento de alginatos
- Esferificação

Apresentação do Azoto Líquido

- Propriedades
- Manuseamento do azoto líquido
- Precauções na sua utilização
- Sugestões de utilização

Horário

9:30 - Entrega da documentação e apresentação

10:00 - Gelatinas convencionais
- Gelatinas quentes: apresentação do Agar

11:00 - Café

11:15 - Os Alginatos e a sua aplicação na culinária

12:00 - O Azoto Líquido e a sua aplicação na culinária

13:00 - Almoço

14:30 - Sessões práticas:
- Manuseamento do agar
Sugestões de utilização
- Manuseamento dos alginatos e preparação de diferentes "caviars"
- Manuseamento do azoto líquido e alguns exemplos de aplicação na culinária

18:30 - Encerramento

Os seminários decorrerão em salas de aula do Edifício Principal do Instituto Superior de Agronomia, na Tapada da Ajuda.

Coordenação e Apresentação

Catarina Prista, Universidade Técnica Lisboa e Universidade Lusófona

Joana Moura, Universidade Técnica Lisboa

Margarida Guerreiro, Universidade Técnica Lisboa

M^a Conceição Loureiro-Dias, Universidade Técnica Lisboa

Paulina Mata, Universidade Nova Lisboa

www.cookinglab.net

Destinatários

O Workshop dirige-se a Chefes de Cozinha, Docentes e Estudantes de Escolas de Hotelaria, Profissionais do Sector Alimentar e Gastrónomos e a público interessado nas novas técnicas utilizadas na moderna culinária.



Inscrições e Preço

As inscrições deverão ser feitas para os contactos indicados em baixo e serão consideradas por ordem de chegada.

Número limite de participantes: 20

Custo da inscrição: 225€ (IVA incluído)
(com direito a documentação, amostras de material e almoço)

Prazo limite para a aceitação da inscrição: 6 de Fevereiro de 2008

A ficha de inscrição deverá ser enviada, preferencialmente por correio, acompanhada dum cheque em nome do Instituto Superior de Agronomia

Nota: As inscrições serão consideradas válidas após recepção do pagamento

Informações

Sofia Rodrigues

Instituto Superior de Agronomia

Divisão de Apoio à Gestão/Formação

Tapada da Ajuda, 1349-017 LISBOA

Tel.: 213 653 558 / Fax.: 213 653 195

E-mail: dag.formacao@isa.utl.pt

URL: <http://www.isa.utl.pt>

Hinc patriam sustinet

Instituto Superior de Agronomia
Universidade Técnica de Lisboa

Centro Botânica
Aplicada à Agricultura

cooking.LAB[®]
ciência | cozinha | arte



Seminário Teórico-Prático

Mixologia Molecular I

20 Abril 2008

Apresentação

O serviço de bar tem sido considerado uma arte baseada na criatividade, na intuição e na experiência. Esta visão começa a mudar e, hoje, tal como em outras áreas, também é reconhecido o interesse do apoio científico, de forma a otimizar resultados, a introduzir novas técnicas e equipamentos e a dar suporte ao processo criativo.

Este seminário está integrado no ciclo de acções de formação iniciado em Março de 2005 e promovido pelo Instituto Superior de Agronomia, através do Centro de Botânica Aplicada à Agricultura. O objectivo destas acções é a divulgação das técnicas mais recentes e inovadoras usadas na cozinha e bar, desenvolvidas por equipas multidisciplinares.

Neste seminário serão abordados os seguintes temas:

- 1) Mixologia Molecular, estudo da química e física das bebidas e novas combinações de texturas.
- 2) Alginatos, agentes gelificantes que permitem a preparação de "bolinhas" (esferificação), de aspecto idêntico às do caviar, embora com outros sabores.
- 3) Xantano, um aditivo alimentar com grande poder espessante. Tem características muito interessantes como seja o enorme potencial suspensor de elementos sólidos em meios líquidos.
- 4) Metilcelulose, um agente gelificante com propriedades pouco comuns. Ao contrário de outros gelificantes, forma um gel quando se aplica calor, "derretendo" este quando arrefece. A frio actua como espessante.
- 5) Azoto líquido, uma forma de produzir um rápido abaixamento de temperatura, permitindo assim a preparação quase instantânea de gelados, sorvetes e granizados, de textura garantidamente aveludada.

O seminário terá uma componente teórica, onde serão revistos alguns conceitos básicos sobre Gastronomia Molecular e será prestada toda a informação técnica sobre os produtos em questão e sobre a sua aquisição no mercado. Serão abordados aspectos relacionados com o seu manuseamento, de forma a evitar todos os percalços na sua utilização em bar. Seguir-se-ão sessões práticas com demonstrações, conselhos de segurança e exemplos do uso destas técnicas em bar.

Associar estas metodologias às bebidas de forma a criar Cocktails originais com o apoio da Cocktail Team, empresa acreditada e especializada na formação de Bartenders.

Objectivos

O Instituto Superior de Agronomia, através do Centro de Botânica Aplicada à Agricultura, tem vindo a promover acções de formação na área da Gastronomia Molecular, orientadas para a introdução de metodologias inovadoras e para a discussão de problemas técnicos.

A organização destas acções está a cargo de cientistas que integram a Cooking.Lab e que nos últimos anos se têm debruçado sobre a Gastronomia Molecular desta vez em parceria com a equipa da Cocktail Team abordando o tema - Mixologia Molecular.

Patrocinadores



Programa

Sumário

Breve introdução à Mixologia Molecular

Novas Técnicas aplicadas a bebidas:

- Alginatos,
- Espessantes (Xantano e Metilcelulose)
- Azoto Líquido

História das Bebidas:

- Elaboração de Bebidas
- Curiosidades

Horário

9:30 – Entrega da documentação e apresentação

9:45 – Mixologia Molecular – Introdução

10:15 – Alginatos e espessantes

11:00 – Café

11:15 – Azoto Líquido

12:00 – História das Bebidas

13:00 – Almoço

14:30 – Sessão prática

- Cálculos de concentrações e resolução de problemas
- Esferificações (directa e inversa); espessantes em bebidas; azoto líquido
- Sugestões de aplicação em Bar

18:30 – Encerramento

Os seminários decorrerão em salas de aula do Edifício Principal do Instituto Superior de Agronomia, na Tapada da Ajuda.

Coordenação e Apresentação

COOKING.LAB

Catarina Prista, Universidade Técnica Lisboa/Cooking.Lab

Joana Moura, Cooking.Lab

Margarida Guerreiro, Cooking.Lab

M^a Conceição Loureiro-Dias, Universidade Técnica Lisboa/Cooking.Lab

Paulina Mata, Universidade Nova Lisboa/Cooking.Lab

COCKTAIL TEAM

Hugo Silva, Cocktail Team

Lúcia Encarnação, Cocktail Team



Destinatários

O Workshop dirige-se a Bartenders, Docentes e Estudantes de Escolas de Hotelaria, Profissionais do Sector de Bar, Alimentar e Gastrónomos e a público interessado nas novas técnicas de Mixologia Molecular, utilizadas em bar.

Inscrições e Preço

As inscrições deverão ser feitas para os contactos indicados em baixo e serão consideradas por ordem de chegada.

Número limite de participantes: 16

Custo da inscrição: 250€ (IVA incluído)
(com direito a documentação e almoço)

Prazo limite para a aceitação da inscrição: 15 de Abril de 2009

A ficha de inscrição deverá ser enviada, preferencialmente por correio, acompanhada dum cheque em nome de ADISA - Associação para o Desenvolvimento do ISA.

Nota: As inscrições serão consideradas válidas após recepção do pagamento

Informações

Cooking.Lab

Laboratório de Microbiologia - DBEB

ISA - Tapada da Ajuda, 1349-017 LISBOA

Tel.: 914 012 934 / Fax.: 213 653 205

E-mail: info@cookinglab.net

URL: www.cookinglab.net

ou www.isa.utl.pt

Workshops

30 Out – Caviars e Esferificações
13 Nov – Gelatinas Quentes e Frias
27 Nov – Gelatinas Quentes e Frias
18 Dez – Espumas (Mousses e Ares)

Preço: 75€
Sábados das 10-13h

Inscrições: 911 559 666
info@cookinglab.net

Local: Rua **Fernando Namora**, 7B/C,
Telheiras – Loja *Comovar*

Img: Spaghetti de cenoura, couve roxa e beterraba

Inovações na Cozinha

Surpresa, aventura e emoção, são componentes que podem tornar uma refeição inesquecível. Consegui-lo não é exclusivo de Chefes de renome; também pode estar ao seu alcance.

Com estes workshops poderá tornar as suas refeições verdadeiros acontecimentos, criando pratos originais.

Aceite o desafio!

Dê asas à imaginação, surpreenda-se e surpreenda os seus amigos!

DESIGNLAB
by COMOVAR

cooking.LAB
cozinha | ciência | arte
WWW.COOKINGLAB.NET

molecular K kids

Traz a tua mãe, pai,
avó, avô, tia, tio... ao
workshop

Onde se aprende a
cozinhar com ciência!

Idades: crianças entre
os 6 e 12 anos+adulto

Horário: 10 às 13h – Sábado

Local: Telheiras – Loja COMOVAR
Rua Fernando Namora, nº37B

Inscrição: envia um email para
training@cookinglab.net

ou liga

911 559 666 / 915 126 098

Preço: 85€ (criança+adulto)



Vem brincar
com a comida!

Workshop

Inovações na Cozinha

by

cooking.LAB[®]

cozinha | ciência | arte

Espumas
(Mousses e Ares)

**Surpresa, aventura e emoção, são componentes
que podem tornar uma refeição inesquecível...
Conseguir-lo não é exclusivo de Chefes de
renome; também pode estar ao seu alcance.
Com a ajuda desta aula, vai ver que é uma tarefa
simples e sobretudo divertida!**

www.cookinglab.net

A **Cooking.Lab®** é uma empresa que se dedica ao estudo da Gastronomia Molecular, um novo ramo da Ciência dos Alimentos que tem contribuído fortemente para a evolução da cozinha.

A cozinha moderna que usa como base técnicas desta ciência, está a conquistar o mercado actual e a revolucionar não só as cozinhas *Gourmet* mas a inovar a cozinha dos Grandes *Chefs*.

A *Cooking.Lab®* dedica-se a várias actividades, como:

- Formação: cursos profissionais e *workshops*,
- Animação de Eventos,
- Consultoria,
- Investigação e Desenvolvimento de novos produtos,

mas sempre aliando as componentes **Cozinha, Ciência e Arte** (*Food Design*).

Como marco da sua história, encontram-se os prémios ganhos nos *I, II, III e IV Rencontres Science, Art et Cuisine*, Paris (Hervé This).

2006: **1º Prémio**

Tema: “O Mar Imaginário”



Bolas de Sopa de Peixe em cama de *fetuccini* de Bulhão Pato



Cocktail Molecular

2007: 1º Prémio

Tema: "Cocktail"

O Leitão à Bairrada em Espumante...

2008: 1º Prémio

Tema: "Gosto Escondido"



Arroz-doce Molecular

2009: 1º Prémio

Tema: "Inovar as nossas Tradições"

Actualmente, a **Pasta de Azeite** para barrar é o líder de todas as atenções relacionadas com a **Cooking.Lab®**.

ESPUMAS

As espumas são sistemas constituídos por bolhas de ar dispersas em líquidos ou sólidos. Como exemplo de dispersões de gases em líquidos temos a espuma da cerveja e o creme do café, e de gases em sólidos o pão cozido e os aperitivos extrudidos.

A formação destas estruturas envolve um processo de incorporação de ar, a formação de interfaces e, portanto, a utilização de um agente estabilizador (ou agente emulsionante), de forma a que as espumas se tornem estáveis.

No caso de espumas sólidas como o pão, existe, durante o processo de amassadura, incorporação de ar e a formação do glúten (estrutura proteica formada por uma rede tridimensional). Este tem propriedades viscoelásticas e retém o CO₂, formado durante a fermentação. Ao cozer a massa fermentada, a água evapora, mas a estrutura alveolada mantém-se, obtendo-se uma espuma sólida.

No caso de espumas líquidas, a fase líquida é na realidade constituída por uma mistura de líquidos com estabilizadores (ou emulsionantes). Estas substâncias têm na sua estrutura uma zona hidrofílica, polar, que se liga à água, e uma zona hidrofóbica, apolar, que fica voltada para o ar, o que lhes confere a propriedade estabilizadora.



Esquema de uma molécula polar - Anfifílica / Esquema de uma bolha de ar rodeada de água.

Os agentes estabilizadores (ou emulsionantes) podem ser proteínas (ovo, leite), hidratos de carbono (ésteres de sucrose) ou lípidos (mono- ou diglicéridos, fosfolípidos).

Como se faz uma espuma?

1. Mistura-se a um líquido uma substância estabilizadora.
2. Em seguida introduz-se o ar na mistura, de uma forma dinâmica e energética, recorrendo-se a meios mecânicos (ex: varinha mágica e sifão) ou, tratando-se de uma espuma sólida, como por exemplo no caso do pão, recorre-se à fermentação para a produção de gás.
3. Depois da incorporação de ar na mistura, as moléculas do agente estabilizador vão reorganizar-se na solução, criando uma película/filme à volta das bolhas de ar, estabilizando a espuma. Sem a existência do estabilizador, as moléculas de água teriam tendência para se atraírem e libertarem o ar, impedindo a formação da espuma.

Proteínas

Qualquer alimento que tenha proteína na sua constituição, é um alimento potencial para produzir espumas. No entanto, dado a complexidade das moléculas proteicas presentes nos alimentos, é necessário que haja uma desnaturação, ou seja, um rearranjo das moléculas para formarem uma estrutura mais simples, e assim aumentar o seu poder estabilizante. A acção mecânica, o pH e o aquecimento são alguns dos factores que induzem a desnaturação das proteínas.

Lecitina

A lecitina é um fosfolípido extraído da soja, muito importante nutricionalmente, com propriedades estabilizantes, ideal para fazer ares. É muito solúvel a frio em meios aquosos, funcionando como emulsionante em misturas com gorduras. Para proveito total da sua actividade deve dispersar-se a lecitina no meio com a ajuda de uma varinha mágica ou batedeira eléctrica, promovendo a desejada incorporação do “ar”. É aconselhável o uso de um recipiente rectangular e uma certa inclinação do mesmo para que a produção das novas “bolhas” não destrua as já existentes. A produção de ares com lecitina é menos eficaz para líquidos com algum teor em gordura e os ares são menos estáveis em presença de álcool. Não são aconselhadas concentrações superiores a 0,5% (5g de lecitina em 1L de líquido) uma vez que não se verifica alteração da estabilidade a partir deste valor, apenas do sabor.

Sucro

O sucro é um derivado da sacarose e, tal como a lecitina, é muito solúvel a frio em meios aquosos, funcionando como emulsionante em misturas com gorduras. Tem muita afinidade para a água, logo deve ser misturado em primeiro lugar no meio aquoso e só depois aos poucos ser adicionada a gordura líquida. Este ingrediente permite produzir ares muito estáveis na presença de álcool.

Chocolate Chantilly (Receita original Professor *Hervé This*)

Tendo o chocolate uma grande percentagem de gordura (manteiga de cacau) e emulsionantes naturais e adicionados (em geral lecitina), *H. This* pensou então em juntar-lhe água para obter uma emulsão que poderia ser convertida numa espuma. Ao bater a emulsão introduz-se ar e forma-se uma espuma, também instável. Mas o facto da gordura ser manteiga de cacau e solidificar abaixo dos 35°C, estabiliza a espuma formada.

Basta apenas bater numa tigela que esteja dentro de outra com gelo, para baixar a temperatura do preparado.

As RECEITAS

Através de instruções muito simples poderá tornar as suas refeições verdadeiros acontecimentos, criando pratos originais. Aceite o desafio!

Dê asas à imaginação, surpreenda-se e surpreenda os seus amigos!

Mousse de Ostras

Ingredientes:

- 4 Ostras frescas
- 2 Chalotas
- Manteiga q.b.
- 15g de Vinho branco
- 0,5L de Natas
- Sal e pimenta q.b.

- Salicórnia para finalização

Procedimento:

1. Preparar um refogado com as chalotas e a manteiga.
2. Depois das chalotas estarem macias, juntar o vinho branco e as ostras ao refogado.
3. Aquecer as natas à parte e juntar ao refogado anterior. Triturar tudo com a varinha mágica.
4. Infusionar e reduzir o preparado, fervendo em lume brando durante 20 minutos.
5. Passar num passador.
6. Temperar com sal e pimenta e arrefecer o preparado, de preferência, num banho de gelo.
7. Colocar o preparado no sifão de ½L com duas cargas de azoto (*Cream*), agitando bem entre a aplicação das cargas.
8. Deixar o sifão virado para baixo no frigorífico durante pelo menos 15 minutos antes de servir.



Mousse de Cheese Cake

Ingredientes:

Para a mousse de Cheese Cake:

- 300g de Queijo *Mascarpone*
- 300g de Queijo *Philadelphia*
- 100g de Xarope simples
- Sumo de limão q.b.
- 1 Vagem de baunilha
- 1 Pitada de sal
- 300mL de Leite

Para os frutos vermelhos efervescentes:

- 400g de Açúcar
- 400mL de Espumante doce
- 1 Vagem de baunilha
- ½ Talo de erva-limeira (*lemongrass*)
- Frutos vermelhos (sugestão: mirtilos, framboesas e groselhas)

Para a base:

- Bolachas de aveia trituradas

Para finalização:

- Framboesas liofilizadas
- Zest de limão



Procedimento:

(Fazer os frutos vermelhos efervescentes com um dia de antecedência.)

1. Para fazer os frutos efervescentes, preparar a calda misturando o açúcar, o espumante, a vagem de baunilha (aberta longitudinalmente) e a erva-limeira num tacho, deixando ferver durante 10 a 15 minutos.
2. Deixar arrefecer a calda e deitar os frutos no sifão. Em seguida cobrir os frutos com a calda e fechar o sifão de ½L com duas cargas de dióxido de carbono (Soda). Reservar no frigorífico durante 24 horas.
3. Para a *mousse de cheese cake*, triturar todos os ingredientes num processador/liquidificador, ou com uma varinha, até obter uma mistura homogénea.
4. Colocar a mistura no sifão de ½L com duas cargas de azoto (*Cream*), agitando bem entre a aplicação das cargas.
5. Deixar o sifão virado para baixo no frigorífico durante pelo menos 15 minutos antes de servir.

Montagem:

Deitar no fundo do copo a bolacha triturada, seguida dos frutos vermelhos efervescentes e, por fim, a mousse de *cheese cake*. Não se esqueça da finalização.

Ar de *Vodka* Limão

Ingredientes:

Para o ar de Vodka limão:

- 100mL de *Vodka* limão
- Gengibre q.b.
- 1g de Sucro

Para os camarões:

- Camarões com casca
- Alho
- *Chilli* fresco (sem sementes)
- Sal q.b.

Para o molho coco:

- 200mL de Leite de coco
- 1 *Chilli* fresco (sem sementes)
- 1 Talo de erva-limeira (*lemongrass*)



Procedimento:

1. Cozinhar primeiramente os camarões e preparar o molho de coco, segundo receitas a gosto.
2. Para o ar de *Vodka*, fazer uma infusão de gengibre fresco na *Vodka* com um dia de antecedência para infusionar.
3. No dia seguinte juntar o Sucro e bater com a varinha mágica, inclinando o recipiente para formar o ar.
4. Retirar a espuma formada e colocar por cima dos camarões.

Ar de Cereja com *quenelle* de Chantilly “Floresta Negra”

Ingredientes:

Para o chantilly “Floresta Negra”:

- 250g de Chocolate
- 100g de Água
- 20g de Xarope de cereja
- 80g de Licor de ginja

Para o ar de cereja:

- 50mL de Água
- 50mL de Xarope de cereja
- 1g de Sucro

Para a finalização:

- Sal *maldon*
- Cerejas liofilizadas
- Peta-zetas de chocolate



Procedimento:

Chantilly “Floresta Negra”

1. Para preparar o *chantilly* de chocolate, derreter o chocolate em pedaços juntamente com os outros ingredientes, misturando bem.
2. Colocar o recipiente com a mistura noutro recipiente com gelo e bater com a batedeira até ficar com a consistência de *chantilly*, tendo atenção para não bater demasiado. Caso isso aconteça, pode voltar a aquecer a mistura e repetir o processo de incorporação de ar.

Ar de Cereja

1. Para o ar de cereja, misturar tudo com a varinha mágica e bater, inclinando o recipiente, até formar o ar.
2. Retirar a espuma formada e colocar por cima de uma *quenelle* de *chantilly* de chocolate.

Esperamos que se tenha DIVERTIDO e que, com as nossas receitas e a sua IMAGINAÇÃO, as suas refeições se tornem verdadeiros acontecimentos...

...capazes de SURPREENDER todos os seus Amigos!

Sempre que lhe surgir alguma dúvida, não hesite em contactar-nos:

Joana Moura

joanamoura@cookinglab.net 


Joana Viegas

joanaviegas@cookinglab.net 

Susana Dias

susanadias@cookinglab.net 

Cooking.lab

911 559 666 

E não se esqueça de nos visitar no Facebook e no nosso Website!!!



emulsões

Uma emulsão é uma dispersão coloidal formada por dois líquidos imiscíveis, normalmente óleo em água (natas, maionese) ou água em óleo (manteiga).

Para estabilizar a dispersão destes dois líquidos imiscíveis, são necessárias substâncias emulsionantes, como as que foram atrás referidas.

Estes emulsionantes ligam-se simultaneamente à água e à gordura, como que fazendo uma ponte entre elas, formando estruturas esféricas chamadas micelas. Nestas, a porção hidrofílica do emulsionante fica virada para a componente aquosa da mistura e a porção hidrofóbica para a componente gordurosa.

Para se conseguirem emulsões estáveis, é necessário reduzir o tamanho das gotículas da fase dispersa, o que se consegue através de uma agitação mecânica intensa (com varinha mágica, batedeiras ou varas de arames).



Estruturas das emulsões

Metilcelulose

Código Europeu	E461
Origem	Celulose de origem vegetal modificada
Dissolução e gelificação	Para dissolver: <ul style="list-style-type: none">■ Solúvel a frio, mas dispersa melhor a quente.■ Pode dispersar a metilcelulose a frio com a ajuda de uma varinha mágica, de modo a impedir a formação de grumos.■ Em alternativa, pode dispersar a metilcelulose com água quente (80-90 °C) e, seguidamente, arrefecer continuando a agitar energeticamente. Por exemplo, aqueça 1/3 do líquido a 80-90 °C e adicione o pó agitando de forma continuada. Depois de as partículas estarem bem dispersas, adicione os 2/3 restantes do líquido, que deve estar muito frio.■ Guarde o preparado (em ambos os casos) a 3 °C, cerca de 6 horas, para hidratar na totalidade. Para gelificar: Aqueça a 50-70 °C.
Textura do gel	Suave e elástico.
Propriedades	<ul style="list-style-type: none">■ Forma géis a quente. Se se aplicar uma temperatura entre os 50-70 °C, gelifica.■ É termorreversível.■ Quando a temperatura baixa <40 °C, volta a liquefazer. Meios salinos e ácidos: <ul style="list-style-type: none">■ O sal baixa a temperatura de formação do gel.■ Tolerar alimentos ácidos e básicos. O pH ótimo é entre 3 e 11. Meios alcoólicos: <ul style="list-style-type: none">■ O álcool sobe a temperatura de formação do gel.
Conc. habituais de utilização	1,5% para musses, géis e gelados quentes e para aglomerar alimentos 3% para realização de noodles 4% para folhas comestíveis
Aplicações	<ul style="list-style-type: none">■ Folhas comestíveis■ Musses quentes■ Géis quentes: «gelados» quentes; noodles em caldos quentes; aglomerante de alimentos a quente

e os que têm que ver com as características do líquido que se pretende gelificar.

Fatores importantes são a natureza e o tipo de ligações entre cadeias que vão levar à formação da rede tridimensional, a flexibilidade das cadeias, a concentração do gelificante, a presença de outras substâncias na solução (açúcar, sal...), a temperatura e a acidez (pH) da mistura que se quer gelificar.

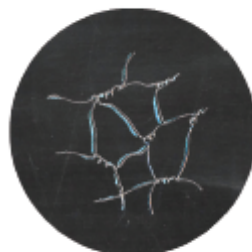
Alguns géis são reversíveis com a temperatura, ou seja, quando aquecidos voltam novamente ao estado líquido e quando arrefecem de novo voltam a gelificar. Quanto maior for a força que liga as moléculas que formam a fase sólida, mais forte será a rede e maior será a quantidade de calor necessária para inverter o estado. Nalguns géis, as forças que unem as moléculas são de tal forma fortes que não é possível, com o aquecimento, voltar a separá-las (clara de ovo cozida, géis de alginato). A gelificação é, portanto, termoirreversível.

Existem ainda, por estranho que pareça, compostos que gelificam com o aumento da temperatura e cujo gel liquefaz quando arrefecido, como é o caso de géis de metilcelulose.

uso de texturantes alimentares ao longo dos tempos

Desde sempre existiu a necessidade de criar texturas peculiares, tanto nas cozinhas profissionais como nas domésticas. Tal foi conseguido, por exemplo, através da utilização da banal farinha *Maizena* (amido de milho — um hidrocoloide), como através da utilização de substâncias menos familiares para nós mas usuais para outros povos, como, por exemplo, a carragenina, utilizada hoje em dia na cozinha mais vanguardista. Há muitos exemplos na pastelaria em que se trabalham hidrocolóides (de farinhas ou gelatinas) dissolvidos em diversos líquidos (leite, sumos, água), de forma a obterem-se musses, *bavaroises*, *parfaits*, pudins e outras preparações com as texturas pretendidas.

Em cada continente existem registos históricos e culinários da utilização de vários destes ingredientes e alguns exemplos



Rede tridimensional de um gel



Aspeto geral dos texturantes

medidas, materiais e instrumentos

medidas

Nas receitas propostas neste livro, são utilizados ingredientes texturantes em quantidades muito reduzidas. Tão reduzidas que não é possível pesá-las com uma balança comum de cozinha, pois estas não têm a precisão necessária. Por outro lado, pequenas alterações nas quantidades referidas podem comprometer os resultados desejáveis. Por essa razão, o livro vem acompanhado de um *kit* com alguns utensílios que poderão ajudar a resolver problemas frequentes.



Pesagens e medições:

a) Para facilitar a pesagem dos texturantes, e evitar que tenha de utilizar balanças de precisão, as receitas foram desenvolvidas utilizando duas colheres que acompanham o livro, **colher 1** e **colher 2**. Com estas poderá de uma forma simples e cómoda medir, com o rigor necessário, a quantidade de texturante a usar em cada situação.

b) Sempre que são indicadas nas receitas medições com as **colheres 1 e 2** do *kit*, estas deverão ser rasas (deverá encher a colher e, com a ajuda de uma faca, nivelar a superfície pelo bordo da colher).

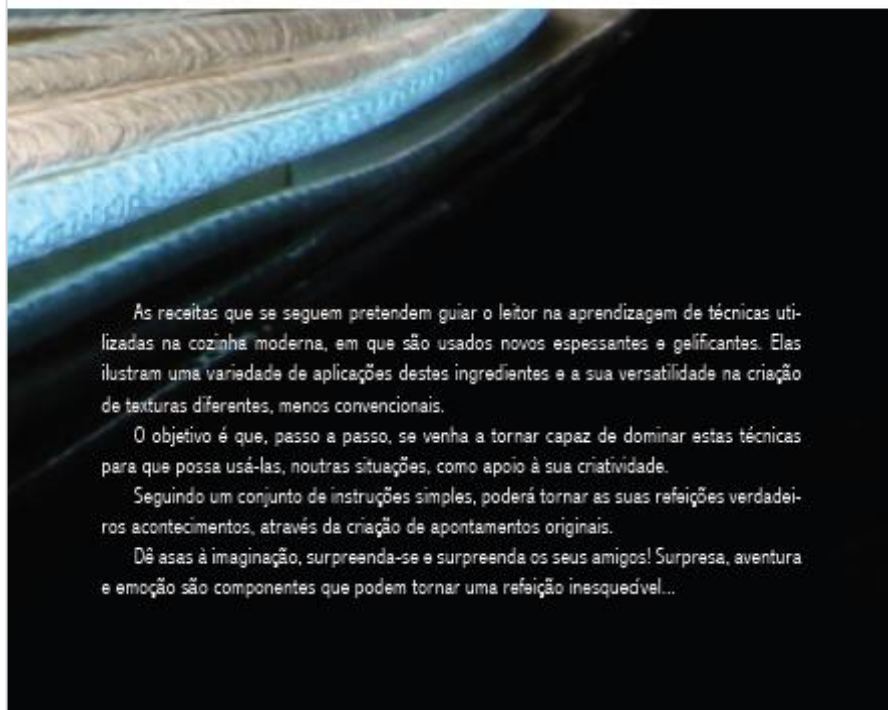
c) Quando, para executar uma receita, tiver de medir líquidos, como, por exemplo, água, sumos, bebidas alcoólicas, pode usar um copo medidor ou, se preferir e for mais prático para si, pode pesar o mesmo valor em gramas numa balança (este procedimento já não deverá ser realizado no caso do mel, das natas ou do azeite).

Por exemplo, quando lhe é pedido na receita do caviar de maracujá para medir o volume de 110ml de água e de 220ml de sumo, pode, por uma questão prática, pesar ambos os líquidos.

4

Se não resistir,
comece já
pelas receitas...
divertimento
garantido!

receituário de técnicas e aplicações práticas



As receitas que se seguem pretendem guiar o leitor na aprendizagem de técnicas utilizadas na cozinha moderna, em que são usados novos espessantes e gelificantes. Elas ilustram uma variedade de aplicações destes ingredientes e a sua versatilidade na criação de texturas diferentes, menos convencionais.

O objetivo é que, passo a passo, se venha a tornar capaz de dominar estas técnicas para que possa usá-las, noutras situações, como apoio à sua criatividade.

Seguindo um conjunto de instruções simples, poderá tornar as suas refeições verdadeiros acontecimentos, através da criação de apontamentos originais.

Dê asas à imaginação, surpreenda-se e surpreenda os seus amigos! Surpresa, aventura e emoção são componentes que podem tornar uma refeição inesquecível...



cocktail molecular

ingredientes para o banho de cálcio

240ml de água

2 x colher 1 de sal de cálcio (gluconolactato) (Home Chef) (4,8g)

ingredientes para os caviars vermelhos

60ml de xarope de cereja

60ml de xarope de groselha

100ml de água mineral com baixo teor em sais, Luso*

1 x colher 1 de alginato (Home Chef) (2,2g)

ingredientes para a camada verde

100ml de licor de menta

20g de açúcar

ingredientes para a camada transparente
(com caviars vermelhos)

250ml de água

72g de açúcar

1/2 x colher 1 de xantano (Home Chef) (1,25g)

40ml de sumo de lima

ingredientes para a camada azul

200ml de salé

40ml de xarope Blue Curaçau

ingredientes para a camada transparente
(com partículas de ouro)

250ml de água

25g de açúcar

1/2 x colher 1 de xantano (Home Chef) (1,25g)

ouro comestível em partículas

xarope de violeta

grau de dificuldade
elevado

doses
8 cocktails
tempo de realização
30 minutos preparação

tempo de espera
1 hora a hidratar

Sugestão

Sirva o cocktail num copo diferente ou em frascinhos de vidro transparentes a encenar uma bebida mágica.

Pode fazer o cocktail em copos de shot para bebê-lo também em camadas.



① - Caudala verde

Agúcar → Misturar bem!
Lícor de menta

② - Caudala transparente com caviar vermelho

Caviar → Água mineral com baixo teor em sais, luto + xarope de café + xarope de gelatina → 30 minutos → 2 minutos → Banho de cálcio → Água lavagem

Xanteno → Caudala transparente
Água + suco de laranja + açúcar → 30 minutos

③ Caudala azul

Blue Curaçao → Sals → Misturar bem!

④ Caudala transparente com ouro

Xanteno → Ouro coloidal
Água + Açúcar →

Montagem final

Gotas de xarope de violeta
4.ª caudala transparente com ouro
3.ª caudala azul
2.ª caudala transparente + caviar vermelho
1.ª caudala verde



caviar de chocolate

ingredientes para o caviar de chocolate preto

- 1 x colher 1 de alginato (Home Chef) (2,2g)
- 250ml de água mineral com baixo teor em sais, Luso*
- 100g de chocolate preto (não usar chocolate de leite)

ingredientes para o banho de cálcio

- 240ml de água mineral com baixo teor em sais, Luso*
- 2 x colher 1 de sal de cálcio (gluconolactato de cálcio) (Home Chef) (4,8g)

ingredientes para o caviar de chocolate branco

Se quiser fazer caviar com chocolate branco, proceda da mesma forma, usando as mesmas quantidades.

procedimento

1. Prepare o banho de cálcio, adicionando à água mineral com baixo teor em sais, Luso*, o sal de cálcio e misture com uma colher ou vara de arames até dissolver.
2. Prepare uma mistura de alginato com 100ml de água mineral com baixo teor de cálcio, utilizando a varinha mágica.
3. Deixe repousar cerca de 30 minutos, até as bolhas de ar se libertarem e a mistura ficar transparente.
4. À parte misture o chocolate com os restantes 150ml de água mineral com baixo teor em sais e leve ao micro-ondas ou ao lume, mexendo sempre para que o chocolate derreta e se forme uma emulsão.
5. Misture bem e rapidamente as duas soluções anteriores. Evite que arrefeça, mantendo sobre uma superfície isolante.
6. Se pretender obter esferas ligeiramente maiores, corte a ponta mais fina da pipeta de plástico.
7. Encha a pipeta com a solução de chocolate e alginato e deixe cair em gotas sobre o banho de cálcio. (Tenha o cuidado de nunca tocar com a pipeta na solução de cálcio para que não fique entupida.) Se o preparado entretanto for gelificando, volte a aquecer a mistura e mexa bem, de forma que esta liquefaça e que possa continuar o processo de esferificação.
8. Retire as esferas com a colher coadora após 1 minuto, lave-as em água e sirva.

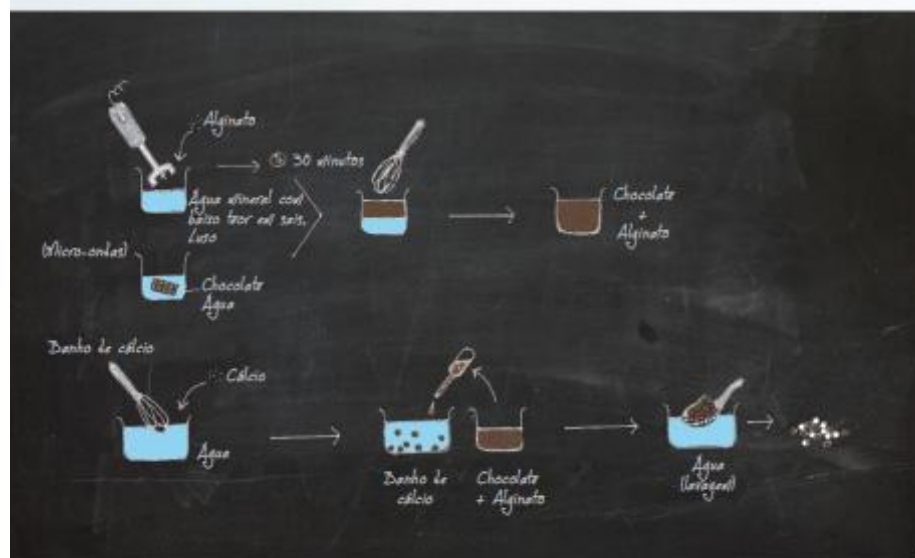
grau de dificuldade
fácil

doses
1 tigela de caviar de chocolate

tempo de realização
10 minutos preparação
30 minutos espera
10 minutos finalização
(total: 50 minutos)

sugestão

Utilize o caviar de chocolate como topping* de uma sobremesa de fruta e iogurte ou num gelado de baunilha.





Sociedade Luso-Espanhola de Colóides Marinhos, S.A.

Capital Social: €768.460,00-Matriculada na Con. Reg. Comercial do Barreiro sob o nº 565 N° Contribuinte 500 135 819

ANALYSIS OF AGAR-AGAR (E-406)

Order Nº

Quantity:

Bags Nº

Technical Data	Standard Test	Actual Test
COLOR	White Cream	White Cream
ODOR	Negative	Negative
PARTICLE SIZE	60 mesh: 95% pass	60 mesh: 95% pass
MOISTURE	< 18 %	9,03 %
pH (1.5% solution at 60°C)	6,0 to 8,0	7,10
WATER ABSORPTION	< 75 c.c.	67 c.c.
TOTAL ASH	< 6,5 %	2,68 %
INSOLUBLE MATTERS	< 1.0 %	< 1.0%
ORGANIC MATTERS	< 1.0%	< 1.0%
ACID-INSOLUBLE ASH	< 0.5%	< 0.5%
SOLUBILITY	Boiling water	Boiling Water
STARCH	Negative	Negative
GELATIN	Negative	Negative
GEL STRENGTH (Method Nikkan 1.5% at 20 °C)	600 to 1100 g/cm ²	1000 g/cm ²
CLARITY	10 to 25 cm.	+25 cm
TURBIDIMETRY (Model Hach 18900 1.5% at 95 °C)	< 30 NTU	11,9 NTU
VISCOSITY (Model BM 1.5% at 60 °C)	15 to 50 cps	27 cps
MELTING POINT	86 °C to 98 °C	94 °C
GELLING POINT	32 °C to 38 °C	35 °C
ARSENIC	< 3 ppm	< 3 ppm
LEAD	< 5 ppm	< 5 ppm
CADMIUM	< 1 ppm	< 1 ppm
MERCURY	< 1 ppm	< 1 ppm
TOTAL HEAVY METALS	< 20 ppm	< 20 ppm
TOTAL PLANT COUNT	< 5000 UFC/g	< 5000 UFC/g
MOULDS AND YEAST	< 100 UFC/g	< 100 UFC/g
E. COLI	Negative	Negative
COLIFORMS	< 3 MPN/g	< 3 MPN/g
MANUFACTURED TO CONFORM WITH CURRENT FDA AND ECC LEGISLATION SPECIFICATIONS		
COUNTRY OF ORIGIN	Portugal	
DATE OF MANUFACTURE	July 2011	
SOURCE OF MATERIAL	Seaweed. It contains no animal components	
SHELF LIFE	2 Years from manufacturing date (Under normal conditions of Temperature, Moisture and Storage)	

SPECIFICATIONS

A table of the most widely used specifications



British Standard
Sieve Series BS. 410: 1986



American Standard
Sieve Series ASTM E11:87



International Test
Sieve Series ISO. 565:1990

Wire Mesh Series		Perforated Plate Series	
Nominal Aperture Sizes		Nominal Aperture Sizes	
		R40/3 Series	R20 Series
mm		Round & Square Holes	
16.0		mm	mm
13.2		125	125
11.2			112
9.50		106	
8.00			100
6.70		90	90
5.60			80
4.75		75.0	71.0
4.00			63.0
3.35		63.0	58.0
2.80			50.0
2.36		53.0	45.0
2.00			40.0
1.70		37.5	35.5
1.40			31.5
1.18		31.5	28.0
1.00			26.5
microns			
850		26.5	25.0
710			22.4
600		22.4	20.0
500			19.0
425		19.0	18.0
355			16.0
300		16.0	14.0
250			13.2
212		13.2	12.5
180			11.2
150		11.2	10.0
125			9.00
106		9.00	8.00
90			7.10
75		7.10	6.30
63			5.60
53		5.60	5.00
45			4.75
38		4.75	4.50
32			4.00
25		4.00	3.55
20			3.35
		Round Hole Only	
		3.35	3.15
		2.80	2.50
		2.36	2.24
		2.00	2.00
		1.70	1.60
		1.40	1.25
		1.18	1.12
		1.00	1.00

Wire Mesh Series	
Designation	
Standard	Alternative
mm	
125	5.00 in
106	4.24 in
100	4 in
90	3 1/2 in
75	3 in
63	2 1/2 in
53	2.12 in
50	2 in
45	1 3/4 in
37.5	1 1/2 in
31.5	1 1/4 in
26.5	1.06 in
25.0	1 in
22.4	3/4 in
19.0	3/4 in
16.0	3/4 in
13.2	0.530 in
12.5	1/2 in
11.2	1/2 in
9.5	1/2 in
8.0	1/2 in
6.7	0.265 in
5.6	1/4 in
4.75	No. 3 1/4
4.00	No. 4
3.35	No. 6
2.80	No. 7
2.36	No. 8
2.00	No. 10
1.70	No. 12
1.40	No. 14
1.18	No. 16
1.00	No. 18
microns	
850	No. 20
710	No. 25
600	No. 30
500	No. 35
425	No. 40
355	No. 45
300	No. 50
250	No. 60
212	No. 70
180	No. 80
150	No. 100
125	No. 120
106	No. 140
90	No. 170
75	No. 200
63	No. 230
53	No. 270
45	No. 325
38	No. 400
32	No. 450
25	No. 500
20	No. 635

ISO 3310/1 Wire Mesh Series		ISO 3310/2 Perforated Plate Series	
mm		Round & Square Holes	
microns		mm	
125	900	125	
112	850	112	
106	800	106	
100	710	100	
90.0	630	90.0	
80.0	600	80.0	
75.0	560	75.0	
71.0	500	71.0	
63.0	450	63.0	
56.0	425	56.0	
53.0	400	53.0	
50.0	355	50.0	
45.0	315	45.0	
40.0	300	40.0	
37.5	280	37.5	
35.5	250	35.5	
31.5	224	31.5	
28.0	212	28.0	
26.5	200	26.5	
25.0	180	25.0	
22.4	160	22.4	
20.0	150	20.0	
19.0	140	19.0	
18.0	125	18.0	
16.0	112	16.0	
14.0	106	14.0	
13.2	100	13.2	
12.5	90	12.5	
11.2	80	11.2	
10.0	75	10.0	
9.50	71	9.50	
9.00	63	9.00	
8.00	56	8.00	
7.10	53	7.10	
6.70	50	6.70	
6.30	45	6.30	
5.60	40	5.60	
5.00	38	5.00	
4.75	36	4.75	
4.50	32	4.50	
4.00	25	4.00	
3.55	20	3.55	
		Round Hole Only	
		3.55	
		3.35	
		3.15	
		2.80	
		2.50	
		2.36	
		2.24	
		2.00	
		1.80	
		1.70	
		1.60	
		1.40	
		1.25	
		1.18	
		1.12	
		1.00	

Standard Sieve Diameters and Frame Materials

Standard	Diameter	Height	Depth to Mesh or Plate	Frame Material
BS. 410:86	100	Full	40mm mesh	Br or SS
	100	Half	20mm mesh	Br or SS
	200	Full	50mm	Br or SS
	200	Half	25mm	Br or SS
	300	Full	75mm mesh	Br or SS
	300	Full	75mm plate	PS
	300	Half	40mm	Br, SS or PS
	450	Full	100mm	SS or PS

Standard Sieve Diameters and Frame Materials

Standard	Diameter	Height	Depth to Mesh or Plate	Frame Material
ASTM: E11	3 in	Full	1 1/4 in	Br or SS
	8 in	Full	2 in	Br or SS
	9 in	Half	1 in	Br or SS
	12 in	Full	3 in	Br, SS or PS
	18 in	Full	3 1/4 in	SS or PS

Standard Sieve Diameters and Frame Materials

Standard	Diameter	Height	Depth to Mesh or Plate	Frame Material
ISO 3310	200mm	Full	50mm	Br or SS
	200mm	Half	25mm	Br or SS
	300mm	Full	75mm Mesh	Br or SS
	300mm	Full	75mm Plate	PS

Br - Brass SS - Stainless Steel PS - Plated Steel Other materials and sizes available on request.